Danmark. Dan. Fisk. Unders.
9) Meddel. Serie I Hydrog.

MEDDELELSER

FRA

KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER

SERIE: HYDROGRAFI · BIND II

Nr. 9. J. P. Jacobsen: DIE WASSERUMSETZUNG DURCH DEN ÖRESUND, DEN GROSSEN UND DEN KLEINEN BELT

KØBENHAVN
C. A. REITZEL, BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1925

MEDDELELSER FRA KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER

Serie: Fiskeri.

Bd. I, Nr. 1 C. G. Joh. Petersen: On the larval and post-larval stages of the Long Rough Dab and the Genus Pleuronectes. 2 Plates 1904. 13 p. Kr. 1.00.

» I, » 2 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. I. 12 Plates. 1905. 70 p. Kr. 5,25.

» I, » 3 Johs. Schmidt: On pelagic post-larval Halibut (Hippoglossus vulgaris Flem. and H. hippoglossoides Walb.) 1 Plate. 1904. 13. p. Kr. 0.75.

» I, » 4 Johs. Schmidt: De atlantiske Torskearters (Gadus-Slægtens) pelagiske Yngel i de post-larvale Stadier. Med 8 Tavler og 16 Figurer. 1905. 74 S. Kr. 3.00.

» I, » 4 Johs. Schmidt: The pelagic post-larval stages of the Atlantic Species of Gadus. A Monograph with 8 Plates and 16 Figures in the Text. 1905. 77 p. Kr. 3.00.

» I, » 5 C. G. Joh. Petersen: Larval Eels (Leptocephalus brevirostris) of the Atlantic coasts of Europe. 1905. 5 p.

» I, » 6 A. C. Johansen: Remarks on the life history of the young post-larval Eel (Anguilla vulgaris Turt.) 1904. 9 p. Kr. 0.50.

» I, » 7 Adolf Sev. Jensen: On fish-otoliths in the bottom-deposits of the Sea. I. Otoliths of the Gadus-Species deposited in the Polar Deep. 4 Fig. 1905. 14 p. Kr. 0.50.

» I, » 8 Johs. Schmidt: On the larval and post-larval stages of the Torsk (Brosmius brosme [Ascan.]) 1 Plate. 1905. 12 p. Kr. 0.75.

» II, » 1 C. G. Joh. Petersen: On the larval and post-larval stages of some Pleuronectidæ (Pleuronectes, Zeugopterus.) 1 Pl. 1906. 10 p. Kr. 0.50.

» II, » 2 Johs. Schmidt: The pelagic post-larval stages of the Atlantic species of Gadus. A monograph. Part II. 1 Pl. 1906. 20 p. Kr. 1.00.

» II, » 3 Johs. Schmidt: On the pelagic post-larval stages of the Lings (Molva molva [Linné] and Molva byrkelange [Walbaum]). With 1 Pl. and 3 Figures. 1906. 16 p. Kr. 0.75.

» II, » 4 Johs. Schmidt: On the larval and post-larval development of the Argentines (Argentina silus [Ascan.] and Argentina sphyræna [Linné]) with some Notes on Mallotus villosus [O. F. Müller]. 2 Pl. 1906. 20 p. Kr. 1.50.

» II, » 5 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. II. The marking and transplantation experiments with Plaice in the years 1903—06. 9 Pl. and 10 Figures. 1907. 122 p. Kr. 5.25.

» II, » 6 Johs. Schmidt: Marking experiments on Plaice and Cod in Icelandic waters. 2 Charts. 28 p.

» II, » 7 Johs. Schmidt: On the post-larval development of the Hake (Merluccius vulgaris Flem.) 1 Pl. 4 Figures. 1907. 10 p. Kr. 1.75.

» II, » 8 Johs. Schmidt: On the post-larval development of some North Atlantic Gadoids (Raniceps raninus [Linné] and Molva elongata [Risso]). 1 Pl. and 1 Fig. 1907. 14 p. Kr. 0.75.

» II, » 9 Johs. Schmidt: On the post-larval stages of the John Dory (Zeus Faber L.) and some other Acanthopterygian Fishes. 1 Plate. 1908. 12 p. Kr. 0.75.

» III, » 1 C. G. Joh. Petersen: On the larval and post-larval stages of some Pleuronectidæ (Zeugopterus, Arnoglossus, Solea.). 2 Plates. 1909. 18 p. Kr. 1.25.

Bd. III, Nr. 2 J. P. Jacobsen and A. C. Johansen: Remarks on the changes in specific gravity of pelagic fish eggs and the transportation of same in Danish waters. 2 Figures. 1908. 24 p. Kr. 0.75.

» III, » 3 Johs. Schmidt: Remarks on the metamorphosis and distribution of the larvae of the Eel (Anguilla vulgaris Turt.). 1 Pl. and 1 Chart. 1909. 17 p. Kr. 1.00.

» III, » 4 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. III. On the variation in frequency of young Plaice in Danish waters in 1902—07. 12 Figures. 1908. 48 p. Kr. 1.50.

» III, » 5 A. C. Johansen: Do. do. do. IV. Is the Plaice indigenous to the true Baltic? 2 Fig. 1908 23 p. Kr. 0.75.

» III, » 6 Johs. Schmidt: On the occurrence of Leptocephali (Larval Muraenoids) in the Atlantic W. of Europe. 2 Pl. & 1 Chart. 1909. 19 p. Kr. 1.50.

» III, » 7 Johs. Schmidt: On the distribution of the fresh-water Eels (Anguilla) throughout the world. I. Atlantic Ocean and adjacent regions. A bio-geographical investigation. 1 Chart. 1909. 45 p. Kr. 1.75.

» III, » 8 A. C. Johansen: Bericht über die dänischen Untersuchungen über die Schollenfischerei und den Schollenbestand in der östlichen Nordsee, dem Skagerak und dem nördlichen Kattegat. Mit 10 Figuren im Text. 1910. 142 S. Kr. 4.50.

» IV, » 1 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. V. The supposed migrations of plaice from the Kattegat and Belt Sea to the true Baltic. 5 Figures. 1912. 34 p. Kr. 1.25.

» IV, » 2 Johs. Schmidt: On the identification of Muraenoid larvae in their early (»Preleptocephaline«) stages. 1 Plate 1913. 14. p Kr. 0.75.

» IV, » 3 A. Strubberg: The metamorphosis of elvers as influenced by outward conditions. Some experiments. 1913. 11 p. Kr. 0.50.

» IV, » 4 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. VI. On the immigration of plaice to the coastal grounds and fiords on the west coast of Jutland. 1913. 26 p. Kr. 1.00.

» IV, » 5 P. L. Kramp: Report on the fish eggs and larvæ collected by the Danish research steamer »Thor« in the Langelandsbelt in 1909. With 6 Figures in the text. 1913. 39 p. Kr. 1.25.

» IV, » 6 Bjarni Sæmundsson: Continued marking experiments on plaice and cod in Icelandic waters. 7 Fig. 1913. 35 p. Kr. 1.25.

» IV, » 7 Johs. Schmidt: On the classification of the fresh-water Eels (Anguilla). 1915. 19 p. Kr. 0.75.

» IV, » 8 O. Winge: On the value of the rings in the scales of the Cod as a means of age determination. Illustrated by marking experiments. 1915. 21 p. Kr. 0.75.

» IV, » 9 A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice-Fishery. VII. Marking experiments with Plaice in the North Sea off the west coast of Jutland during the years 1906—1912. With supplementary observations on the previous Danish experiments. 27 Fig. 1915. 60 p. Kr. 2.00.

» V, » 1 Johs. Schmidt: Marking experiments with Turtles in the Danish West Indies. With 5 Tables and 11 Fig. 1916. 26 p. Kr. 1.00.

MEDDELELSER FRA KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER
SERIE: HYDROGRAFI · BIND II · NR. 9 · 1925

DIE WASSERUMSETZUNG DURCH DEN ÖRESUND, DEN GROSSEN UND DEN KLEINEN BELT

VON

J. P. JACOBSEN

KØBENHAVN
C. A. REITZEL, BOGHANDEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1925

INHALT

Seite

Einleitung ... 3
Die Stromverhältnisse im Öresund ... 3
1. Übersicht ... 3
2. Der Strom in Drogden und Flinterenden ... 9
3. Bestimmung der Wassermenge, die bei einem gegebenen Strom beim Feuerschiff Drogden im Laufe einer gegebenen Zeit durch Drogden und Flinterenden passiert ... 15
4. Der Strom bei Lappegrund ... 18
5. Bemerkungen über den Gezeitenstrom bei Lappegrund und Drogden ... 28
Die Stromverhältnisse im Grossen und Kleinen Belt ... 30
1. Übersicht ... 30
2. Der Strom bei dem Feuerschiff Schultz' Grund ... 31
3. Die im Laufe einer gegebenen Zeit durch den Grossen und Kleinen Belt passierende Wassermenge. Vergleich mit der durch den Sund passierenden Wassermenge ... 37
4. Der Strom im Kleinen Belt ... 51
Resumé ... 56
Tab. I. Tägliche mittlere Werte des Stromes bei dem Feuerschiff Schultz' Grund vom 1. Jan. 1912 bis 31. Dez. 1916 ... 59
Tab. II. Strommessungen mit 1stünd. Zwischenräumen bei Schultz' Grund vom 25. Aug. bis 6. Sept. 1913 ... 64
Tab. III. Monatliche Mittelwerte der Wasserbewegung in $^{cm}/_{sec}$ bei dem Feuerschiff Schultz' Grund von 1912 bis 1916 ... 66
Tab. IV. Strommessungen an den Stationen A, B, C und D (Siehe die Karte Fig. 18) ... 67
Tab. V. Temperatur, Salzgehalt und σ_t an den Stationen A, C und D ... 69
Tab. VI. Zu den Zeitpunkten, wo die Messungen an den Stationen A, B, C und D ausgeführt wurden, interpolierte Stromstärken bei Schultz' Grund ... 70
Tab. VII. Nach Tab. IV berechnete Stromkomponenten der Hauptrichtungen an den Stationen A, B, C und D ... 71

Einleitung.

Die gegenwärtige Abhandlung enthält eine Bearbeitung des aus den dänischen Gewässern aus den Jahren 1912—16 vorliegenden Strommessungsmaterials.

Das Material, das zur Verfügung war, bestand zuvörderst aus den von »Kommissionen for Havundersøgelser« an verschiedenen Stationen in verschiedenen Tiefen ausgeführten Strommessungen. Ausserdem wurden die von »Meteorologisk Institut« bei den dänischen Feuerschiffen bewerkstelligten Bestimmungen des Oberflächenstroms herangezogen; sie sind, da sie so lange Zeit hindurch fortgesetzt worden sind, von bedeutendem Wert. Ferner wurden bei den Untersuchungen der Stromverhältnisse im Kleinen Belt eine Reihe von Strommessungen benutzt, die unter der Leitung von Prof. E. Schou für den vom Ministerium des Inneren eingesetzten Technischen Ausschuss angestellt wurden, und schliesslich, aber nicht zum wenigsten, ist die Bedeutung eines Materials hervorzuheben, das es durch gütiges Entgegenkommen von Dr. V. Finemann in Schweden möglich war, bei der Bearbeitung des Sund-Materials heranzuziehen.

Es wird aus der Abhandlung hervorgehen, dass auf die Beschaffung eines allgemein gültigen quantitativen Ausdrucks für den Umsatz der Wassermassen zwischen Kattegat und Ostsee abgezielt worden ist. Verf. glaubte der Bearbeitung, trotz der grossen Unsicherheit, die den gefundenen Werten anhaftet, diese Form geben zu müssen. Die Berechtigung dazu ist darin zu suchen, dass die Beschaffung des hydrographischen Observationsmaterials so kostspielig ist, dass man es in höherem Grade ausnutzen darf, als die meisten anderen Realwissenchaften es gestatten würden.

Bei der Ausarbeitung von Tabellen u. a. m. haben die Herren cand. mag. Aage J. C. Jensen und stud. mag. Helge Thomsen mir wertvolle Beihülfe geleistet, wofür ich ihnen meinen besten Dank ausspreche.

Die Stromverhältnisse im Öresund.

1. Übersicht.

Das gewöhnlich als »Sundet« bezeichnete Gewässer wird gegen Norden von der Linie Gilbjerg Hoved—Kullen und gegen Süden von der Linie Stevns Leuchtturm—Landspitze von Falsterbo begrenzt.

In hydrographischer Beziehung ist dies Gebiet ein sehr ungleichmässiges, indem der nördliche Teil bis zur Einengung bei Lappegrund sich dem Kattegat und der südliche Teil bis zum Anfang von Drogden und Flinterenden sich der westlichen Ostsee eng anschliesst. Das Gebiet zwischen Lappegrund und Drogden und den südlichen Teilen von Flinterenden bildet in hydrographischer Beziehung ein besonderes Gebiet, innerhalb dessen der Umsatz der von Norden und von Süden kommenden Wassermassen vonstatten geht.

Es ist hauptsächlich dies Gebiet, das hier untersucht werden soll.

Der Oberflächenstrom ist im Öresund im Mittel nordwärts gehend, indem das Wasser aus der Ostsee zum Teil durch den Sund Ablauf findet. Wie im Grossen und Kleinen Belt wird der nordwärts gehende Strom daher als ausgehender und der südwärts gehende als eingehender Strom bezeichnet. Wechselnde atmosphärische Verhältnisse u. a. m. bewirken, dass man kürzere oder längere Zeit hindurch abwechselnd aus- oder eingehenden Strom haben kann. Diese Stromrichtungen sind einander in den verschiedenen Teilen des Sundes in der Regel entgegengesetzt, und Ströme, deren Richtungen wesentlich von den Hauptrichtungen der aus- und eingehenden Ströme abweichen, sind selten.

Beim Feuerschiff Lappegrund (siehe Fig. 1) sind die Hauptrichtungen des Stromes N 35 W und S 35 E rechtw. und bei dem Feuerschiff von Drogden N 35 E und S 35 W rechtw.

Die Variation des Stromes mit der Tiefe ist wesentlich verschieden in dem nördlichen und dem südlichen Teil des Sundes, indem man bei der Einengung bei Lappegrund im Mittel ausgehenden Strom an der Oberfläche und eingehenden Strom in der Tiefe hat, während dies in dem südlichen Teil des Sundes, in den Strassen Drogden und Flinterenden nicht der Fall ist. Tab. 1 enthält eine Übersicht über die täglichen mittleren Werte des Stromes im Mai und Juni 1914 bei den schwedischen Feuerschiffen Svinbådan, Oskarsgrundet und Kalkgrundet und den dänischen Feuerschiffen Lappegrund und Drogden. Bei allen Feuerschiffen wurde der Strom in den angeführten Tiefen normaliter 6mal täglich, um 12, 4, 8 Uhr usw., gemessen. Die Messungen wurden bei Lappegrund und Drogden mit dem Libellenstrommesser ausgeführt.

Eine Betrachtung dieser täglichen mittleren Werte zeigt, dass man bei Svinbådan nur selten entgegengesetzt gerichtete Ströme an der Oberfläche und in 15 m Tiefe hat, und dass der mittlere Strom in dieser Tiefe ein ausgehender ist wie an der Oberfläche, wenn auch nur von geringer Geschwindigkeit. Da das Feuerschiff indessen in verhältnismässig untiefem Wasser liegt, kann man sicherlich davon ausgehen, dass der mittlere Strom in der Tiefe westlich von Svinbådan (etwa 25 m) wie bei dem Feuerschiff Lappegrund eingehend ist.

Beim Feuerschiff Lappegrund ist der mittlere Strom bis etwa 10 m Tiefe ausgehend, von dieser Tiefe bis an den Grund aber eingehend. Aus den einzelnen Serien der Werte des täglichen mittleren Stromes ergibt sich, dass sie sehr häufig, etwa in der Hälfte der Fälle, dasselbe charakteristische Verhältnis aufweisen, dass man aber bei starken Strömen, namentlich wenn der Strom an der Oberfläche eingehend ist, von der Oberfläche bis auf den Grund gleichgerichtete Ströme hat.

Die Wassertiefe beträgt bei dem Feuerschiff Lappegrund 23 m, und da die grösste Tiefe in einem Querschnitt durch den Sund bei Lappegrund etwa 35 m ausmacht, kann man davon ausgehen, dass die angeführten Messungen die Wasserbewegung in diesem Teil des Sundes vertreten.

In dem südlichen Teil des Sundes, in Drogden und Flinterenden, hat die Wasserbewegung einen ganz andern Charakter, was natürlich dadurch bewirkt wird, dass die Wassertiefen in diesem Gebiete auf den Schwellen, die der Strom zu passieren hat, nur gering sind.

Wie aus Tab. 1 ersichtlich, zeigen die Messungen bei den Feuerschiffen Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet, dass der Strom so gut wie immer von der Oberfläche bis auf den Grund dieselbe Richtung hat und dass der Unterschied der Stromgeschwindigkeit an der Oberfläche und in Tiefen in der Nähe des Grundes oft nicht gross ist.

Die Ströme bei Oskarsgrundet haben durchgehends ungefähr eine doppelt so grosse Geschwindigkeit wie die Ströme bei Drogden, während die Stromgeschwindigkeit bei Kalkgrundet derselben Grössenordnung ist wie bei Drogden.

Um einen Gesamtausdruck von dem Charakter der Wasserbewegung während der 2 erwähnten Monate Mai und Juni 1914 zu gewinnen, wurden dieselben Beobachtungen, aus denen die täglichen Mittel von Tab. 1 berechnet wurden, in der Weise behandelt, dass an jeder Station in jeder Tiefe für jeden Monat alle gemessenen ausgehenden Stromgeschwindigkeiten und alle gemessenen eingehenden Stromgeschwindigkeiten zusammengelegt wurden, worauf jede der gefundenen Summen durch die Gesamtanzahl

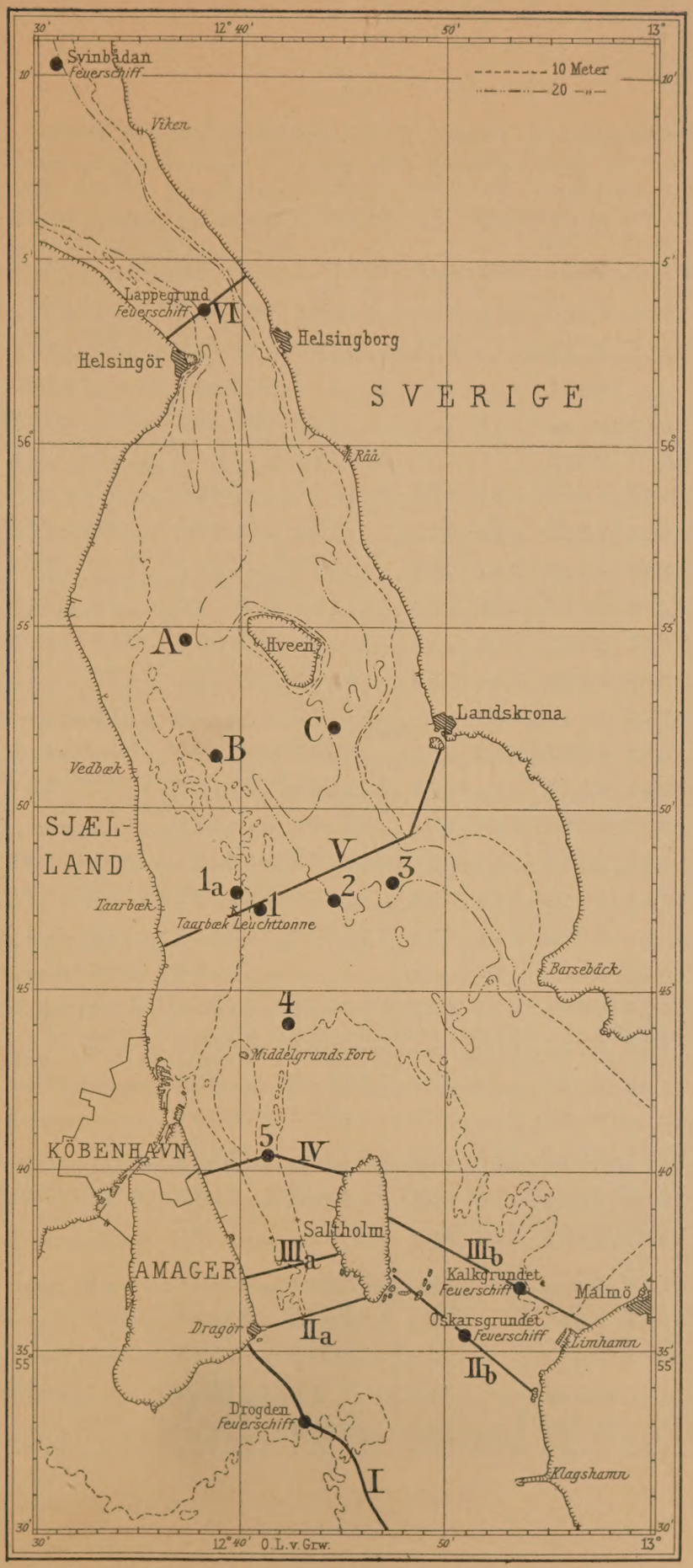
30'
12° 40'
50'
13°
Svinbådan
Feuerschiff
10 Meter
20 „
Viken
Lappegrund
Feuerschiff
VI
Helsingborg
Helsingör
SVERIGE
Råå
A
Hveen
Landskrona
C
B
Vedbæk
SJÆL-
LAND
V
1a
1
2
3
Taarbæk
Taarbæk Leuchttonne
Barsebäck
4
Middelgrunds Fort
KÖBENHAVN
5
IV
Saltholm
IIIa
IIIb
AMAGER
Kalkgrundet
Feuerschiff
Malmö
Dragör
IIa
Oskarsgrundet
Feuerschiff
Limhamn
IIb
Drogden
Feuerschiff
I
Klagshamn
12° 40' O. L. v. Grw.

Fig. 1.

Tabelle 1. Tägliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Svinbådan, Lappegrund, Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet in den Monaten Mai und Juni 1914.

Die Stromstärke ist in $^{cm}/_{sec}$ angegeben. Die Richtung gegen das Kattegat ist als positiv, die Richtung gegen die Ostsee als negativ bezeichnet.

Feuerschiff	Monat	Tiefe m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Svinbådan	Mai	0	—21	4	14	72	54	63	48	100	86	—37	13	9	6	0	4	7	40	54	— 5	—22	— 3	— 3	6	—21	— 1	— 2	—10	— 1	4	4	32	15.9
		5	— 8	0	24	65	37	33	29	70	81	—28	6	5	8	9	— 5	1	41	58	15	— 2	0	0	0	—15	— 4	0	0	2	0	6	16	14.3
		10	12	15	28	48	11	4	9	30	24	— 2	0	— 4	2	0	1	12	44	17	— 1	— 1	0	— 2	5	0	2	— 5	5	8	— 1	1	— 6	8.3
		15	17	30	24	38	0	1	1	5	6	— 1	— 2	1	0	6	0	3	13	1	— 1	6	0	0	1	— 2	7	0	1	1	1	17	— 4	5.5
	Juni	0	—17	— 30	—21	— 9	— 8	—16	17	— 8	6	18	31	55	24	2	9	1	8	13	14	78	46	43	4	11	—15	— 27	—14	— 20	15	17	..	7.5
		5	— 3	— 9	—10	— 4	— 1	— 9	13	—15	1	1	58	57	25	4	4	1	0	11	18	26	30	41	— 3	4	—20	— 22	—10	— 8	24	14	..	7.3
		10	—15	— 2	— 2	5	1	— 1	8	— 4	—10	— 1	34	18	3	1	0	— 1	0	1	0	6	2	5	— 3	3	2	— 11	0	6	32	16	..	3.1
		15	—10	— 3	9	15	7	5	5	0	— 1	0	7	5	— 2	0	0	— 1	1	0	0	7	7	2	— 1	2	0	— 13	6	— 4	9	8	..	2.0
Lappegrund	Mai	$2^1/_2$	—18	16	66	96	44	61	100	108	107	—51	24	60	30	76	100	109	100	84	—10	—21	37	22	126	—31	56	73	118	138	151	89	36	61.0
		5	—16	24	69	93	36	47	99	106	92	—50	25	46	21	61	94	94	100	63	—33	—14	33	20	121	—30	50	66	95	133	126	28	— 4	51 4
		10	— 2	42	81	76	— 2	16	23	49	28	—73	22	18	— 3	32	0	29	4	—25	—44	3	20	1	36	—54	49	12	7	— 15	—14	—22	—28	8.6
		15	24	41	52	34	—30	4	12	1	8	—79	4	—12	—11	2	—11	7	—12	—15	—42	7	1	—12	1	—46	34	— 2	— 5	— 23	—27	—12	—29	— 4.4
		20	22	24	24	14	—26	— 2	6	— 1	1	—35	17	—10	—13	— 1	—10	4	1	—14	—25	5	— 8	—13	9	—37	35	— 8	— 1	— 15	—22	— 2	—26	— 3.4
		23	7	17	25	10	—15	0	7	2	0	—26	18	—10	—10	0	— 4	6	6	— 6	—27	— 1	— 2	— 7	0	—33	36	— 3	9	— 2	— 5	1	—19	— 0.8
	Juni	$2^1/_2$	—39	— 93	—50	—47	—30	—45	72	156	180	153	125	122	112	110	100	78	104	78	35	71	75	90	45	11	—17	—102	—64	— 94	—78	—68	..	33.0
		5	—42	—100	—48	—43	—32	—38	69	142	160	152	114	68	81	52	55	31	85	16	— 4	7	6	52	1	—17	—28	— 92	—60	—100	—84	—61	..	11.4
		10	—50	— 94	—34	—33	—29	—39	60	55	62	— 5	— 3	—22	—17	—16	—22	—12	—14	—14	—21	— 7	— 6	— 5	—24	—22	—32	— 78	—51	— 96	—79	—57	..	—23.5
		15	—42	— 66	— 2	4	— 5	—22	24	— 6	— 8	—33	— 6	—24	—16	—10	—19	—15	—14	—11	—20	— 8	—11	—12	—22	—16	—26	— 62	— 1	— 62	—39	3	..	—18.2
		20	—42	— 24	— 2	15	— 2	—14	9	—12	— 6	—20	—13	—13	—10	— 3	—12	—10	— 9	— 2	—18	— 4	—10	—14	—21	— 5	—16	— 44	4	— 42	—16	7	..	—11.6
		23	—29	2	— 6	19	— 4	—17	16	— 8	— 9	—11	—12	— 8	— 6	— 1	—10	— 4	—10	1	—14	— 1	— 9	—12	—11	— 1	—14	— 32	4	— 31	— 6	4	..	— 7.3
Drogden	Mai	$2^1/_2$	26	55	67	53	6	22	48	44	38	—17	18	20	7	28	26	38	32	20	—18	6	19	10	32	—22	32	7	24	7	9	10	— 8	20.6
		5	7	38	52	36	— 2	17	39	39	34	—27	8	18	4	22	16	31	28	16	—18	5	14	10	35	—23	26	14	31	32	26	11	— 8	17.1
		7	4	22	30	30	— 7	11	30	29	25	—29	3	17	2	19	10	21	21	11	—17	2	10	2	28	—18	18	15	29	34	27	9	—10	12.1
	Juni	$2^1/_2$	—19	— 32	— 5	9	—12	—24	39	53	38	32	40	8	15	14	9	16	16	16	2	14	8	15	0	— 4	—16	— 43	—13	— 44	..	..	..	4.7
		5	—21	— 30	— 6	5	—11	—17	29	68	55	23	45	15	18	20	10	14	19	10	— 2	10	7	22	— 2	— 8	—16	— 46	—28	— 40	..	..	..	5.1
		7	—18	— 25	— 8	0	— 7	—15	19	52	55	36	37	17	16	18	9	14	19	8	— 2	4	2	21	— 2	—10	—13	— 24	—23	— 28	..	..	..	5.4
Oskarsgrundet	Mai	0	14	51	92	80	4	29	67	65	63	—51	27	24	11	49	48	82	68	40	—40	— 2	35	13	72	—45	60	38	60	78	63	19	—12	35.5
		$2^1/_2$	18	59	84	83	— 2	29	60	67	68	—49	30	28	6	50	47	80	73	40	—37	0	35	10	78	—45	62	42	64	77	60	20	—11	36.3
		5	16	48	74	83	— 3	23	58	63	63	—50	30	25	4	53	43	74	67	28	—37	2	29	10	77	—47	58	38	55	77	59	21	—11	33.2
		8	9	38	58	76	2	25	42	56	60	—55	32	25	2	50	31	61	59	20	—35	4	21	12	74	—35	56	35	52	63	54	21	—12	29.1
	Juni	0	—42	— 78	—27	1	—21	—35	54	84	92	89	87	50	48	45	18	22	42	25	— 2	16	10	36	— 4	2	—51	—103	—42	—100	—66	—39	..	3.7
		$2^1/_2$	—43	— 68	—25	— 2	—17	—30	52	84	95	81	80	46	43	47	20	25	42	25	— 2	19	10	42	— 5	2	—48	—103	—39	— 98	—66	—34	..	4.4
		5	—40	— 67	—24	2	—14	—26	49	83	94	78	80	43	42	47	20	26	42	24	— 1	16	7	41	— 6	— 3	—42	—106	—32	— 86	—57	—27	..	5.4
		8	—36	— 60	—21	2	—10	—23	42	81	89	82	64	42	37	43	18	24	30	19	— 1	13	4	35	— 6	0	—27	— 84	—20	— 72	—42	—20	..	6.8
Kalkgrundet	Mai	0	8	32	57	48	— 3	18	28	33	30	—15	21	15	6	26	17	39	31	15	—22	— 2	12	9	40	—18	34	19	28	35	24	6	— 3	18.3
		$2^1/_2$	7	28	53	49	— 6	14	26	34	31	—19	21	15	3	26	19	39	32	14	—19	— 1	13	9	32	—18	34	19	24	35	25	5	— 4	17.4
		5	2	25	45	47	— 6	10	25	34	30	—21	21	18	1	24	19	39	31	17	—18	1	14	7	29	—19	27	18	23	35	24	5	— 3	16.3
		$7^1/_2$	5	18	10	41	— 6	0	13	22	23	—28	20	12	— 4	24	17	27	30	13	—15	— 3	11	2	25	—15	26	11	20	30	17	3	— 3	11.2
	Juni	0	—16	— 25	—14	3	—15	—19	34	48	50	37	43	21	21	18	9	10	19	9	— 1	12	7	11	— 1	— 2	—24	— 37	—23	— 41	—28	—12	..	3.1
		$2^1/_2$	—15	— 27	—13	2	— 9	—18	31	48	54	35	39	26	24	27	10	16	25	10	— 2	11	4	14	6	— 2	—27	— 41	—20	— 42	—30	—14	..	4.1
		5	—17	— 29	—14	2	— 1	—20	19	50	57	36	38	29	27	27	11	14	25	12	1	7	5	18	4	— 4	—16	— 42	—18	— 48	—30	—20	..	4.1
		7	—13	— 21	— 6	— 1	— 2	— 8	16	44	53	27	39	26	27	26	12	11	20	11	2	6	4	4	0	— 3	— 8	— 16	—12	— 25	—16	—13	..	6.1

der Strommessungen des betreffenden Monats dividiert wurden. Die dadurch gefundenen Zahlen sind als mittlere Werte bzw. der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in dem betreffenden Monat bezeichnet. Die Differenz zwischen ihnen bezeichnet den mittleren Strom. Tab. 2 enthält die in der Weise berechneten mittleren Werte der aus- und eingehenden Wasserbewegung sowie den mittleren Strom. Wenn man die Summe der aus- und eingehenden Wasserbewegung als einen Ausdruck der Intensität der Wasserbewegung betrachtet, so zeigt die Tabelle, dass diese in den beiden betrachteten Monaten sowohl bei Lappegrund als in dem südlichen Teil des Sundes nur wenig verschieden war, dass aber der mittlere Strom in den beiden Monaten sehr verschieden war, nämlich gross im Mai und klein im Juni.

Eine Übersicht über die Stromverhältnisse im mittleren Teil des Sundes erhält man aus den Tabb. 3 und 4, die dem Verfahren bei der Aufstellung von Tab. 2 analog die mittleren Werte der aus- und eingehenden Wasserbewegung und den mittleren Strom bzw. in einem Schnitt west-östlicher Richtung von Taarbæk Rev bis Landskrona und in einem Schnitt in nord-südlicher Richtung von der Mitte dieses Schnittes aus bis zur Tiefe südlich von Mittelgrund angeben.

Die Lage der Stationen 1, 2, 3, 4 und 5 in diesen Schnitten ist aus der Karte Fig. 1, S. 5 ersichtlich. Ausser den mittleren Werten des Stromes an den erwähnten Stationen sind in den Tabb. 3 und 4 die mittleren Werte des Stromes bei Lappegrund und Drogden angeführt. Die mittleren Werte der Tab. 3 beruhen auf Messungen, die an 18 verschiedenen Tagen vom 28. April bis 27. Mai 1914, und die mittleren Werte der Tab. 4 auf Messungen, die an 12 verschiedenen Tagen vom 3. Juni bis 25. Juni 1914 ausgeführt wurden.

Tabelle 2. Mittlerer Wert der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in cm/sec bei den Feuerschiffen Svinbådan, Lappegrund, Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet in den Monaten Mai und Juni 1914.

Unter Ausgehender Wasserbewegung (Ausg.) ist die Summe der Stromstärke aller ausgehenden Ströme, durch die gesamte Anzahl der gemessenen Ströme dividiert, zu verstehen. Eingehende Wasserbewegung (Eing.) hat analoge Bedeutung.

Feuerschiff	Tiefe	Mai			Juni		
		Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
Svinbådan	0	22.9	7.2	15.7	14.3	6.8	7.5
	5	17.5	3.1	14.4	11.7	4.3	7.4
	10	9.6	1.4	8.2	6.0	3.0	3.0
	15	6.0	0.6	5.4	3.7	1.6	2.1
Lappegrund	2½	68.9	7.8	61.1	57.7	24.6	33.1
	5	60.7	9.3	51.4	37.2	25.8	11.4
	10	23.8	15.2	8.6	7.6	31.2	—23.6
	15	11.9	16.3	—4.4	3.7	22.0	—18.3
	20	9.2	12.6	—3.4	3.4	15.2	—11.8
	23	8.2	9.0	—0.8	4.3	11.6	— 7.3
Drogden	2½	24.7	4.1	20.6	13.9	9.3	4.6
	5	21.6	4.7	16.9	14.8	9.6	5.2
	7	16.3	4.2	12.1	13.5	8.0	5.5
Oskarsgrundet	0	40.8	5.1	35.4	24.0	20.3	3.7
	2½	41.4	4.9	36.5	23.8	19.3	4.5
	5	42.5	9.2	33.3	23.1	17.7	5.4
	8	33.9	4.6	29.3	22.7	16.0	6.7
Kalkgrundet	0	20.5	2.0	18.5	11.8	8.5	3.3
	2½	19.6	2.1	17.5	12.8	8.7	4.1
	5	18.5	2.2	16.3	12.9	8.6	4.3
	7½	13.5	2.4	11.1	10.9	4.8	6.1

Tabelle 3. Mittlere Werte des Stromes in cm/sec bei Lappegrund, Drogden, Stat. 1, Stat. 2 und Stat. 3, nach gleichzeitigen Messungen im Laufe von 18 Tagen vom 28. April bis 27. Mai 1914.

Tiefe m	Lappegrund			Drogden			Stat. 1			Stat. 2			Stat. 3		
	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
2½	58.9	5.8	53.1	24.6	3.7	20.9	19.3	3.4	15.9	15.2	5.6	9.6	15.7	5.5	10.2
5	48.5	6.0	42.5	20.0	4.7	15.3	14.2	4.1	10.1	12.7	7.3	5.4	13.0	3.9	9.1
10	19.6	11.5	8.1	13.1	3.4	9.7 (Tiefe 7 meter)	4.8	3.4	1.4	6.0	7.6	—1.6	10.6	3.4	7.2
15	12.9	11.9	1.0	—	—	—	—	—	—	3.1	4.2	—1.1	5.3	2.9	2.4

Tabelle 4. Mittlere Werte des Stromes in cm/sec bei Lappegrund, Drogden, Stat. 2, Stat. 4 und Stat. 5, nach gleichzeitigen Messungen im Laufe von 12 Tagen vom 3. Juni bis 25. Juni 1914.

Tiefe m	Lappegrund			Drogden			Stat. 2			Stat. 4			Stat. 5		
	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
$2^1/_2$	54.7	14.1	40.6	12.3	5.1	7.2	6.5	6.9	—0.4	3.1	4.1	—1.0	18.0	5.5	12.5
5	33.8	12.2	21.6	12.1	4.4	7.7	5.2	6.9	—1.7	2.3	3.2	—0.9	14.4	5.1	9.3
10	1.0	21.3	—20.3	9.8	3.6	6.2	2.9	10.6	—7.7	1.1	0.5	0.6	9.7	5.0	4.7
				Tiefe 7 Meter											
15	2.8	17.3	—14.5	—	—	—	1.4	2.8	—1.4	0.4	1.7	—1.3	3.7	3.7	0.0

Die in jeder Tabelle angeführten mittleren Zahlen sind als aus gleichzeitigen Messungen berechnet zu betrachten. Das Verfahren bei der Ausführung der Messungen in dem Schnitt Taarbæk Rev—Landskrona bestand darin, dass an demselben Tage von einem Motorboot aus 2 Serien von Messungen an den Stationen 1 und 2 und eine Serie von Messungen an der Station 3 ausgeführt wurden. Die erste Serie von Messungen an Stat. 1 und Stat. 2 wurde auf der Ausreise nach Stat. 3, die letzte Serie auf der Rückreise ausgeführt. Die Messungen an allen 3 Stationen wurden gewöhnlich während der Zeit von 8 Uhr vorm. bis 4 Uhr nachm. erledigt. Aus den Observationen eines jeden Tages wurden dann mittlere Tageswerte der beiden Serien an den Stationen 1 und 2 berechnet. Bei der endgültigen Berechnung von mittleren Zahlen für Tab. 3 wurden dann diese täglichen mittleren Werte nebst den Messungen von Stat. 3 benutzt. Für die Berechnung der mittleren Werte des Stromes bei Lappegrund und Drogden, die in Tab. 3 angeführt sind, wurden die Stromobservationen von diesen beiden Feuerschiffen 8 Uhr vorm., 12 Uhr. mitt. und 4 Uhr nachm. an denselben Tagen benutzt, an denen an den Stationen 1, 2 und 3 Observationen angestellt wurden.

Die Ausführung der Messungen, die der Tab. 4 zugrunde liegen, war dem Verfahren bei den für Tab. 3 benutzten Messungen ganz analog. Es wurden sowohl auf der Aus- als auf der Rückreise an den Stationen 5 und 4 Messungen ausgeführt. Die Berechnungen der mittleren Zahlen von Tab. 4 wurden in derselben Weise ausgeführt wie die der mittleren Zahlen von Tab. 3.

Aus den Messungen in dem Schnitt Taarbæk—Landskrona geht hervor, dass in der Tiefe an der mittleren Station im Mittel ein schwacher eingehender Strom geherrscht hat, während der Strom im übrigen im Mittel ein ausgehender war. Die gleichzeitigen Messungen bei Lappegrund offenbaren ausgehenden Strom in allen Tiefen bis in dieselbe Tiefe wie an Stat. 2 (15 m), und man darf daher annehmen, dass in dem Schnitt Taarbæk—Landskrona normaliter ähnliche Stromverhältnisse bestehen wie bei Lappegrund mit ausgehendem Strom an der Oberfläche und eingehendem Strom in der Tiefe. Es ist übrigens von Interesse, dass der Strom an Stat. 1 stärker ausgehend war als an den. Statt. 2 und 3, ein Verhältnis, das demjenigen entgegengesetzt ist, was wegen der abbiegenden Wirkung der Erdrotation zu erwarten wäre. Die Erklärung ist sicherlich, dass dem ausgehenden Strom in den untieferen Teilen des Gewässers weniger Widerstand begegnet, als wo die Tiefen grösser sind und wo sich in der Tiefe ein eingehender Strom findet.

Dieselbe Erscheinung wurde, wie wir später sehen werden, auch im Grossen Belt angetroffen.

Die Messungen an den Statt. 2, 4 und 5 wurden, wie die gleichzeitigen Messungen bei Lappegrund zeigen, an Tagen unternommen, wo in der Tiefe bei Lappegrund im Mittel starker eingehender Strom herrschte. In allen Tiefen war der Strom an Stat. 2 während dieser Periode im Mittel eingehend, und da der mittlere Wert der gleichzeitig gemessenen Ströme bei Drogden ein ausgehender war, muss man in Übereinstimmung mit den oben in betreff des Stromes in den verschiedenen Teilen des Schnittes Taarbæk—Landskrona Angeführten annehmen, dass während dieser Periode in dem westlichen und vielleicht in dem östlichen Teil des Schnittes Taarbæk—Landskrona ausgehender Strom herrschte. Das Bestehen einer eingehenden Wasserbewegung in Drogden ist von vornherein wenig wahrscheinlich, und, wie wir zeigen

werden, besteht in der Tat eine genaue Übereinstimmung zwischen dem Strom in Drogden und Flinterenden. An Stat. 4 war der mittlere Wert der in der in Frage stehenden Periode vorkommenden Ströme nur gering, während an Stat. 5 im Mittel in den oberen Schichten eine starke ausgehende Wasserbewegung und am Boden nur ein schwacher Strom herrschte.

Die Stromverhältnisse an Stat. 5 nehmen also annäherungsweise denselben Charakter an wie die Stromverhältnisse in Drogden und Flinterenden, und man kann auf Grund des Angeführten annehmen, dass der Strom im Sunde ungefähr so weit südwärts wie bis Middelgrunden in den oberen Schichten im Mittel ein ausgehender und in den tieferen Schichten ein eingehender ist, und dass der ausgehende Strom in den Teilen des Gewässers am stärksten ist, wo die Tiefe demjenigen Abstand von der Oberfläche gleich ist, bis in den der eingehende Unterstrom in grösseren Tiefen normaliter gelangt. Diese Tiefe kann man zu etwa 10 m ansetzen.

Wie gezeigt wurde, haben die Stromverhältnisse in dem südlichen Teil des Sundes, in Drogden und Flinterenden, einen einheitlicheren Charakter als in dem nördlichen Teil, und bei einer Untersuchung der Wasserbewegung durch den Sund wird es daher angemessen sein, auf die in diesem Bereich ausgeführten Messungen ein besonderes Gewicht zu legen.

Wir werden daher die Messungen aus diesem Teil des Gewässers teils auf Grund der in Tab. 1 angeführten täglichen mittleren Werte, teils auf Grund von früher ausgeführten Messungen näher untersuchen.

2. Der Strom in Drogden und Flinterenden.

Ausser dem bereits erwähnten Strommessungsmaterial aus den Monaten Mai und Juni 1914 von den Feuerschiffen Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet aus (siehe Tabb. 1 und 2) wurde bei unserer Untersuchung noch ein Material aus dem Juli 1914 von den schwedischen Feuerschiffen Oskarsgrundet und Kalkgrundet derselben Art wie das Material von Mai und Juni benutzt. Ferner ein Material von Oskarsgrundet und Kalkgrundet aus dem Jahr 1913 sowie die dänischen Strommessungen vom Feuerschiff Drogden, die eine Reihe von Jahren hindurch jede 4. Tagesstunde von dem dänischen Meteorologischen Institut an der Oberfläche angestellt wurden.

Wie früher angeführt, fanden die Messungen von Mai und Juni 1914 jede 4. Stunde in den in den Tabb. 1 und 2 angeführten Tiefen statt. Dasselbe gilt von dem schwedischen Material aus dem Juli 1914. Die schwedischen Messungen von Oskarsgrundet 1913 fanden täglich 8 Uhr. vorm. an der Oberfläche und in den Tiefen von $2^1/_2$, 5 und 8 m statt. Die Messungen von Kalkgrundet 1913 fanden 8 Uhr. vorm., und zwar nur an der Oberfläche statt.

Einige Zusammenziehungen der hier erwähnten Messungen sind in den Tabb. 5—8 als mittlere Zahlen veranschaulicht, und auf Grund derselben und der oben in den Tabb. 1—4 angeführten mittleren

Tabelle 5. Messungen aus dem Juli 1914.

Die Bezeichnungen der Tabelle sind den Bezeichnungen der Tabelle 2 analog.

Drogden				Oskarsgrundet				Kalkgrundet			
Tiefe m	Ausg.	Eing.	Diff.	Tiefe m	Ausg.	Eing.	Diff.	Tiefe m	Ausg.	Eing.	Diff.
0	21	13	8	0	29.1	11.0	18.1	0	17.2	4.8	12.4
—	—	—	—	$2^1/_2$	27.3	11.2	16.1	$2^1/_2$	15.7	4.9	10.8
—	—	—	—	5	24.1	10.6	13.5	5	12.4	5.1	7.3
—	—	—	—	8	20.0	6.9	13.1	$7^1/_2$	10.6	1.8	8.8

Zahlen werden wir nun einen Vergleich anstellen zwischen den Strömen in Drogden und Flinterenden und einen Ausdruck für die Wassermenge zu gewinnen suchen, die während eines bestimmten Zeitraums durch den Sund passiert.

Tabelle 6. Mittlerer Wert der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in cm/sec bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet im Jahre 1913.

Unter Ausgehender (Ausg.) Wasserbewegung ist die Summe der Geschwindigkeiten aller gemessenen ausgehenden Ströme, durch die gesamte Anzahl von Strommessungen dividiert, zu verstehen. Eingehende (Eing.) Wasserbewegung hat analoge Bedeutung.

Tiefe m	Ausg.	Eing.	Diff.
0	42	27	15
2½	40	27	13
5	37	26	11
8	33	20	13

Wie bereits erwähnt, ist die Wasserbewegung in Drogden und Flinterenden im Gegensatz zur Wasserbewegung i dem nördlichen Teil des Sundes mit der Strömung von homogenem Wasser durch einen Kanal zu vergleichen. Dies ist auch aus der Variation des Salzgehaltes mit der Tiefe ersichtlich. Aus den in »Nautisk-Meteorologisk Aarbog« angeführten Messungen geht hervor, dass der Salzgehalt bei dem Feuerschiff Drogden mit aus- und eingehendem Strom stark schwanken kann; die Variation des Salzgehalts mit der Tiefe ist aber gewöhnlich nur gering im Vergleich mit der im nördlichen Teil des Sundes vorkommenden. Aus den mittleren Zahlen der Tabb. 1 und 2 erfolgt, dass in Drogden nur ein geringer Unterschied der Stromgeschwindigkeit in 2½ und 5 m Tiefe und bei Oskarsgrundet und Kalkgrundet (siehe auch Tabb. 5 und 6) nur ein geringer Unterschied der Stromgeschwindigkeiten von der Oberfläche an bis in 5 m Tiefe besteht. In der Nähe des Bodens (etwa 8 m) ist bei allen 3 Feuerschiffen die Stromgeschwindigkeit etwas geringer als in den oberen Schichten.

Diese gleichartigen Stromverhältnisse erklären sich naturgemäss daraus, dass der Reibungswiderstand gegen die Bewegung des Wassers in Drogden und Flinterenden der geringen Tiefe wegen so gross ist, dass die Neigung, die die Wasseroberfläche im Verhältnis zur Geoidfläche wegen Zufuhr von Wasser vom Süden oder vom Norden her auf der kurzen Strecke durch die Strassen annimmt, die alles überwiegende Ursache der Strömungen abgibt. Durch die Verteilung des spezifischen Gewichtes hervorgerufene Druckunterschiede und der Einfluss örtlicher Winde haben dann eine mehr untergeordnete Bedeutung als an den meisten anderen Orten in den dänischen Gewässern.

Von dieser Betrachtung aus hat man zu erwarten, dass zwischen den bzw. durch Drogden und

Tabelle 7. Mittlerer Wert der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in cm/sec an der Oberfläche aus jedem Monat und dem ganzen Jahr 1913 bei den Feuerschiffen Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet.

Unter Ausgehender (Ausg.) Wasserbewegung ist die Summe der Geschwindigkeiten aller gemessenen ausgehenden Ströme, durch die gesamte Anzahl von Strommessungen dividiert, zu verstehen. Eingehende (Eing.) Wasserbewegung hat analoge Bedeutung.

Monat	Drogden			Oskarsgrundet			Kalkgrundet		
	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
Januar	45	7	38	82	7	75	44	3	41
Februar	28	34	— 6	36	42	— 6	24	23	1
März	30	25	5	63	37	26	33	19	14
April	34	10	24	55	18	37	28	10	18
Mai	25	13	12	34	22	12	20	10	10
Juni	22	21	1	33	39	— 6	18	14	4
Juli	19	8	11	33	12	21	18	6	12
August	18	6	12	25	8	17	15	4	11
September	19	12	7	31	21	10	17	10	7
Oktober	14	20	— 6	18	40	—22	18	23	— 5
November	21	39	—18	28	59	—31	19	29	—10
Dezember	38	17	21	67	24	43	40	12	28
Jahr	26	18	8	42	27	15	24	14	10

Tabelle 8. Mittlerer Wert der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in $^{cm}/_{sec}$ beim Feuerschiff Drogden.

Unter Ausgehender Wasserbewegung (Ausg.) ist die Summe der Stromstärke aller ausgehenden Ströme, durch die gesamte Anzahl der gemessenen Ströme dividiert, zu verstehen. Eingehende Wasserbewegung (Eing.) hat analoge Bedeutung.

Jahr	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
1910	34	27	7	31	19	12	29	19	10	24	19	5	32	15	17	25	17	8
11	39	27	12	23	37	—14	45	5	40	26	30	— 4	32	2	30	19	24	—5
12	33	30	3	..	..	..	31	26	5	41	18	23	23	21	2	34	16	18
13	40	6	34	24	38	—14	34	29	5	30	11	19	25	14	11	22	24	—2
14	24	28	— 4	36	18	18	28	15	13	14	28	—14	34	7	27	20	19	1
15	27	14	13	28	14	14	31	28	3	25	14	11	24	16	8	24	14	10
16	21	43	—22	35	13	22	21	12	9	30	12	18	32	16	16	22	20	2
Mittel...	31	25	6	29	23	6	31	19	12	27	19	8	29	13	16	24	19	5

Jahr	Juli			August			September			Oktober			November			Dezember		
	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
1910	24	12	12	29	17	12	24	23	1	32	16	16	28	30	—2	25	28	—3
11	29	14	15	22	25	—3	27	29	—2	36	18	18	40	32	8	35	25	10
12	23	13	10	27	24	3	42	17	25	33	29	4	31	29	2	27	29	— 2
13	19	7	12	18	6	12	25	9	16	23	23	0	19	38	—19	36	18	18
14	21	13	8	22	14	8	22	31	—9	44	8	36	19	39	—20	27	25	2
15	14	25	—11	17	18	—1	27	12	15	34	4	30	24	38	—14	31	11	20
16	15	14	1	23	14	9	26	15	11	25	31	—6	24	33	— 9	29	12	17
Mittel...	21	14	7	23	17	6	27	19	8	32	18	14	26	34	÷ 8	30	21	9

Flinterenden passierenden Wassermengen ein verhältnismässig konstantes Verhältnis besteht und dass dies Verhältnis durch den Widerstand gegen die Wasserbewegung in diesen beiden Strassen bestimmt wird.

Annehmbar kann die Wassermenge, die durch Flinterenden passiert, dem Strom bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Kalkgrundet proportional gesetzt werden, während es unsicher ist, ob der Strom bei dem Feuerschiff Drogden vorzugsweise die Wasserbewegung durch Drogden oder durch beide Strassen vertritt. Wie wir zeigen werden, sind die Ströme bei den 3 Feuerschiffen so nahezu proportional, wie man es bei der Messungsgenauigkeit des Stromes nachweisen kann, und man kann daher davon ausgehen, dass der Strom bei Drogden sich als ein Ausdruck der Wassermenge benutzen lässt, die sowohl durch Drogden als durch Flinterenden passiert.

Behufs einer Untersuchung der Proportionalität zwischen dem Strom bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Drogden sind in Fig. 2 gleichzeitige Werte des täglichen mittleren Stroms bei Drogden und Oskarsgrundet in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe (Tab. 1) und in Fig. 3 in ähnlicher Weise gleichzeitige Werte von Drogden und Kalkgrundet angesetzt.

Der Strom in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe ist in den beiden Figuren verschieden markiert. Man sieht aber, dass man in beiden Tiefen mit denselben Proportionalitätskonstanten rechnen muss, die durch die geraden Linien gekennzeichnet sind. Die Lage der abgesetzten Punkte zeigt, dass sich kaum eine systematische Abweichung von der angenommenen Proportionalität findet. Allerdings könnte es den Anschein haben, dass die eingehenden Ströme bei Oskarsgrundet stärker seien als durch die Geraden angegeben, was wahrscheinlich aber von zufälligen Ursachen herrührt. Im Gegensatz zu dieser wahrscheinlich zufälligen

Abweichung von der angegebenen Proportionalität könnte man erwarten, dass wegen der abbiegenden Wirkung der Erdrotation gleichzeitig mit einem gewissen ausgehenden Strom bei Drogden ein verhältnismässig starker ausgehender Strom bei Oskarsgrundet und gleichzeitig mit einem gewissen eingehenden Strom bei Drogden ein verhältnismässig schwacher eingehender Strom bei Oskarsgrundet vorkommen sollte. Eine solche Wirkung lässt sich an Hand des vorliegenden Materials nicht nachweisen.

Von Wichtigkeit ist, dass mit der Genauigkeit, die die Messungen ergeben, angenommen werden muss, dass der Strom bei Oskarsgrundet und Kalkgrundet zur gleichen Zeit wie der Strom bei Drogden gleich 0 ist. In Verbindung mit der vorgefundenen Proportionalität und der geringen Variation des Stromes mit der Tiefe spricht dies dafür, dass für

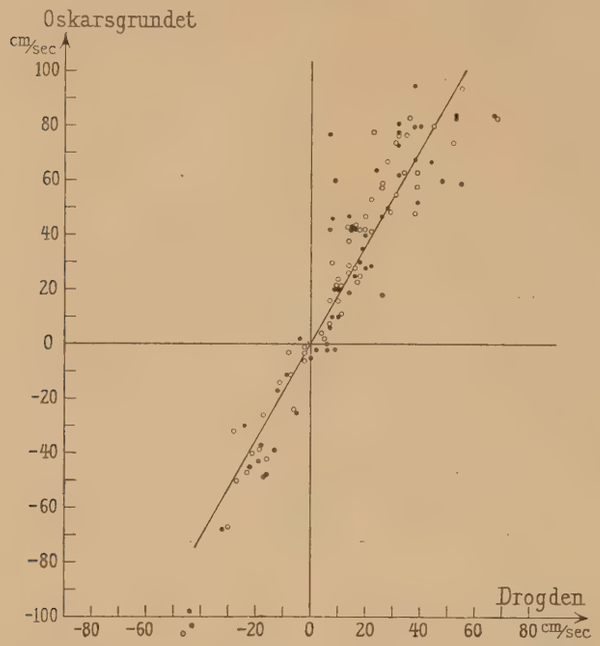

Fig. 2. Tägliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Drogden in den Monaten Mai und Juni 1914.
• $2^1/_2$ Meter ∘ 5 Meter.

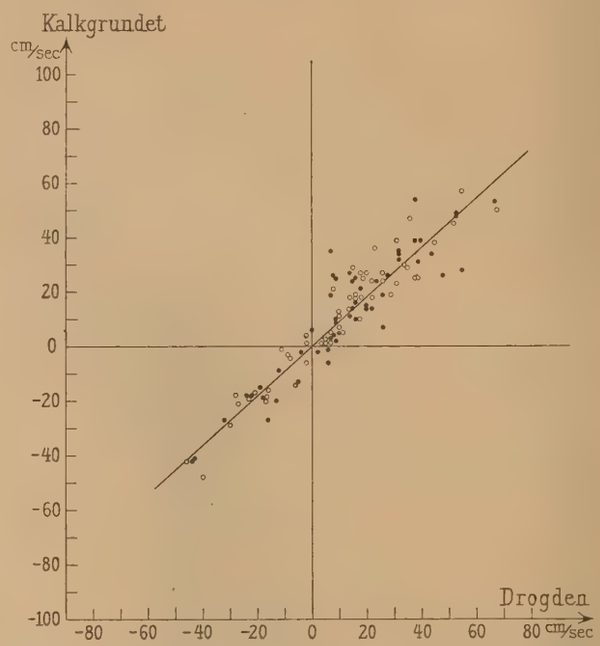

Fig. 3. Tägliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Kalkgrundet und Drogden in den Monaten Mai und Juni 1914.
• $2^1/_2$ Meter ∘ 5 Meter.

den Strom in Drogden und Flinterenden so gut wie ausschliesslich die Neigung der Meeresoberfläche im Verhältnis zur Geoidfläche innerhalb des betrachteten Gebietes massgebend ist.

Bei der Suche nach dem Zusammenhang zwischen dem Strom bei Oskarsgrundet und Kalkgrundet und dem Strom bei Drogden auf Grund der in Tab. 2 angegebenen mittleren Zahlen benutzt man am besten die Summe der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung an einem bestimmten Orte als Ausdruck der Intensität des Stromes an dem betreffenden Orte und vergleicht die Intensitäten an den verschiedenen Orten miteinander. Man gewinnt dann aus den mittleren Zahlen von Tab. 2 folgende Übersicht über:

die Intensität des Stromes I_O, I_K und I_D bzw. bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet, Kalkgrundet und Drogden in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe.

Monat	$2^1/_2$ m					5 m				
	I_O	I_K	I_D	$\frac{I_O}{I_D}$	$\frac{I_K}{I_D}$	I_O	I_K	I_D	$\frac{I_O}{I_D}$	$\frac{I_K}{I_D}$
Mai	46.3	21.7	28.8	1.61	0.75	51.7	20.7	26.3	1.97	0.79
Juni	43.1	21.5	23.2	1.86	0.93	40.8	21.5	24.4	1.67	0.88

Als mittlere Werte daraus hat man, dass in den Tiefen von $2^1/_2$ und 5 m:

Der Strom bei Oskarsgrundet = 1.78 × den Strom bei Drogden Feuerschiff und
» » Kalkgrundet = 0.84 × » » »

In den graphischen Darstellungen Fig. 2 und Fig. 3, die auf demselben Material beruhen wie der obenstehende Vergleich, sind die Geraden, die den Zusammenhang zwischen dem Strom bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Kalkgrundet und dem Strom bei dem Feuerschiff Drogden darstellen, in der Weise gezeichnet, dass

der Strom bei Oskarsgrundet = 1.8 × den Strom bei Drogden Feuerschiff
» » Kalkgrundet = 0.9 × » » » (1)

Auf Grund der in Tab. 5 angeführten Messungen kann man in ähnlicher Weise wie oben die Intensität des Stromes bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet og Kalkgrundet mit dem Strom bei dem Feuerschiff Drogden in betreff der Oberfläche vergleichen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass der Strom bei dem Feuerschiff Drogden aus den Stromangaben in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« berechnet ist, und dass diese Angaben von der Bemannung des Feuerschiffes schätzungsweise bestimmt wurden. Wie wir später zeigen werden, sind diese Angaben wahrscheinlich ein wenig zu hoch.

Benutzt man die mittleren Zahlen aus der Oberfläche in Tab. 5 und die mittleren Zahlen aus der Oberfläche in Tab. 2 von Oskarsgrundet und Kalkgrundet, sowie die mittleren Zahlen des Stromes bei Drogden, Mai und Juni 1914, aus Tab. 8, die gleichfalls aus den Stromangaben von »Nautisk Meteorologisk Aarbog« berechnet sind, erhält man folgende Übersicht:

Die Intensität des Stromes I_O, I_K und I_D bzw. bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet, Kalkgrundet und Drogden an der Oberfläche.

Mai					Juni					Juli				
I_O	I_K	I_D	$\frac{I_O}{I_D}$	$\frac{I_K}{I_D}$	I_O	I_K	I_D	$\frac{I_O}{I_D}$	$\frac{I_K}{I_D}$	I_O	I_K	I_D	$\frac{I_O}{I_D}$	$\frac{I_K}{I_D}$
45.9	22.5	41.0	1.12	0.55	44.3	20.3	39.0	1.14	0.52	40.1	22.0	34.0	1.18	0.65

Daraus erhält man im Mittel, indem also mit dem in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebenen Strom bei Drogden gerechnet wurde, dass:

Der Oberflächenstrom bei Oskarsgrundet = 1.15 × den Oberflächenstrom bei Drogden Feuerschiff
» » » Kalkgrundet = 0.57 × » » » (2)

Aus den schwedischen Feuerschiffmessungen aus dem Jahre 1913 und den in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angeführten Messungen aus demselben Jahre bei Drogden lässt sich noch eine Bestimmung des Zusammenhangs zwischen dem Strom bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Kalkgrundet und dem Strom bei dem Feuerschiff Drogden gewinnen. Die Messungen bei Oskarsgrundet fanden in mehreren Tiefen (siehe Tab. 6), die bei Kalkgrundet og Drogden aber nur an der Oberfläche statt. Bei Oskarsgrundet und Kalkgrundet wurden die Messungen nur 8 Uhr. vorm. ausgeführt, und zum Vergleich sind daher auch nur 8 Uhr vorm. Messungen von Drogden herangezogen worden. Mittlere Zahlen der aus- und eingehenden Wasserbewegung sowie die Differenz derselben sind für jeden Monat in Tab. 7 angegeben.

Wenn wir die Summe der aus- und eingehenden Wasserbewegung — die Intensität des Stromes — bei den 3 Feuerschiffen bzw. durch I_O, I_K und I_D bezeichnen, so haben wir im Mittel für das Jahr 1913:

$$I_O = 69,\ I_K = 38,\ I_D = 44,\ \frac{I_O}{I_D} = 1.57 \text{ und } \frac{I_K}{I_D} = 0.86. \quad (3)$$

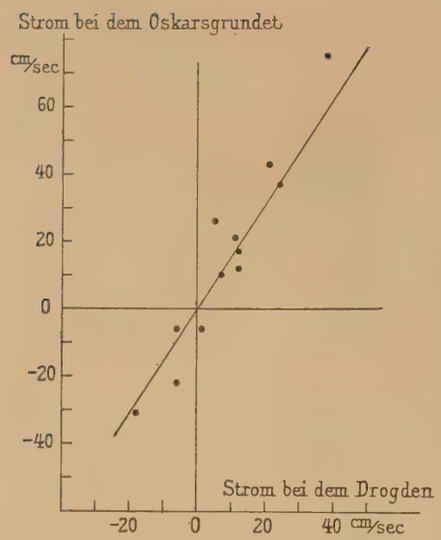

Fig. 4. Monatliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Oscarsgrundet und Drogden im Jahre 1913.

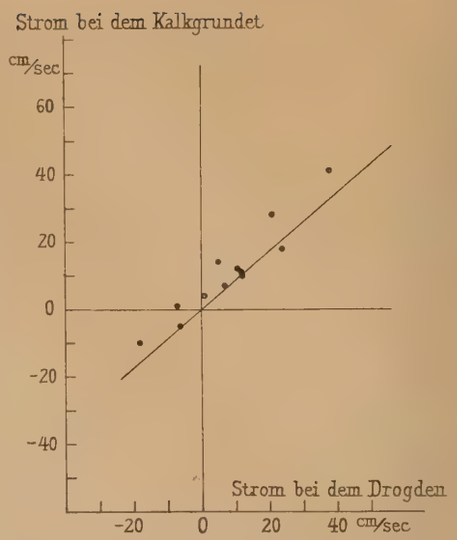

Fig. 5. Monatliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Kalkgrundet und Drogden im Jahre 1913.

Man sieht, dass man auf Grund dieses Materials grössere Konstanten des Verhältnisses zwischen der Intensität des Stromes bzw. bei den Feuerschiffen Orskarsgrundet und Drogden und bei Kalkgrundet und Drogden findet als in den Monaten Mai, Juni und Juli 1914. Sehr nahezu denselben Wert der erwähnten Verhältnisse wie für das Jahr 1913 findet man für die Periode Mai—Juli allein im Jahre 1913.

Eine graphische Darstellung des hier betrachteten Zusammenhangs findet sich in Figg. 4 und 5, wo die monatlichen Mittel des resultierenden Stromes, d. h. der Differenz zwischen ausgehender und eingehender Wasserbewegung angesetzt sind. Bei der Einzeichnung der Geraden zur Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen den Strömen wurden die obengefundenen Verhältnisse $\frac{I_O}{I_D} = 1.57$ und $\frac{I_K}{I_D} = 0.86$ benutzt.

Wie früher angeführt, ist zu vermuten, dass die Angaben des Stromes bei Drogden in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« nach den im Mai und Juni in $2^1/_2$ m Tiefe (Tab. 1) angestellten Messungen zu urteilen etwas zu hoch sind. Aus dem in Fig. 6 vorgenommenen graphischen Vergleich zwischen den einzelnen täglichen Mittelwerten sieht man, dass rund gerechnet der Oberflächenstrom (»Naut. Met. Aarb.«) = 1.5 × den Strom i $2^1/_2$ m Tiefe (Messungen Mai—Juni 1914).

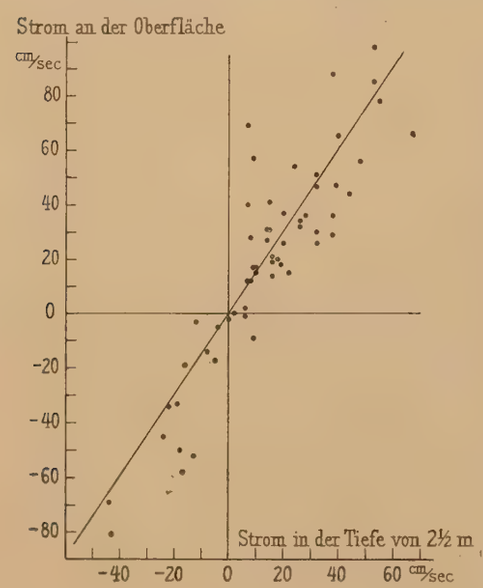

Fig. 6.

Gehen wir davon aus, dass das richtige Verhältnis zwischen Strömen bei Oskarsgrundet und Drogden sowohl an der Oberfläche als in $2^1/_2$ m Tiefe 1.8 und das entsprechende Verhältnis bei Kalkgrundet und Drogden 0.9 (S. 13 (1)) ausmacht und dass der in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebene Strom $1^1/_2$mal zu gross ist, so stimmt das mit dem S. 13 (2) angegebenen Zusammenhang, nicht aber mit dem S. 13 (3) gefundenen Zusammenhang zwischen der Intensität des Stromes bzw. bei Oskarsgrundet (I_O), Kalkgrundet (I_K), und Drogden (I_D) überein, da man dann statt der dort gefundenen Verhältnisse

$$\frac{I_O}{I_D} = 1.57 \text{ und } \frac{I_K}{I_D} = 0.86$$

hätte finden sollen:

$$\frac{I_O}{I_D} = 1.2 \text{ und } \frac{I_K}{I_D} = 0.6.$$

Dies liesse sich daraus erklären, dass der in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebene Strom nur 1.1mal zu gross sei.

Wegen der Unsicherheit, die notwendigerweise sowohl den Messungen des Stromes als der schätzungsweisen Bestimmung des Stromes anhaftet, nehmen wir im folgenden an, dass die Angaben des Stromes bei dem Feuerschiff Drogden in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« 1.3mal grösser sind als das Ergebnis der direkten Messung, jedenfalls wenn man den Strom ein wenig unter der Oberfläche als Oberflächenstrom bezeichnet. Möglicherweise lässt sich die Ursache des gefundenen Unterschiedes zum Teil darin finden, dass die Wasserbewegung bei der Messung durch den Schiffssrumpf beeinflusst worden ist. Dagegen spricht jedoch die gefundene Variation des Stromes mit der Tiefe.

Ferner benutzen wir folgenden Zusammenhang zwischen dem Strom bei den Feuerschiffen Oskarsgrundet und Kalkgrundet und dem Feuerschiff Drogden:

$$\text{Strom bei Oskarsgrundet} = 1.8 \times \text{Strom bei Drogden}$$
$$\text{» » Kalkgrundet} = 0.9 \times \text{» » »}$$

3. Bestimmung der Wassermenge, die bei einem gegebenen Strom beim Feuerschiff Drogden im Laufe einer gegebenen Zeit durch Drogden und Flinterenden passiert.

Auf Grund der oben erwähnten gleichzeitigen Strommessungen bei den Feuerschiffen Drogden, Oskarsgrundet und Kalkgrundet sowie der gleichzeitigen Messungen bei Drogden und im Schnitt von Taarbæk Rev nach Landskrona werden wir nun die Wassermenge berechnen, die bei einem gegebenen Strom bei Drogden im Laufe einer gewissen Zeit durch Drogden und Flinterenden passiert.

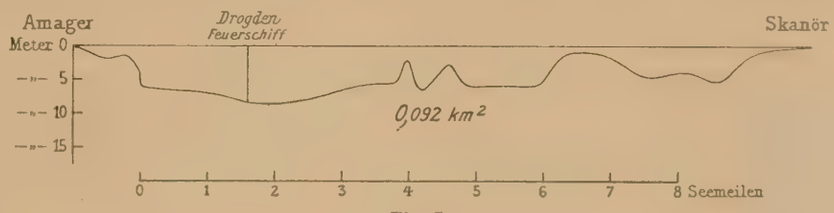

Fig. 7.

Die Wassermenge ist in Kubikmetern auszudrücken, und als Zeiteinheit benutzen wir $^1/_{12}$ Jahr. In Zusammenhang hiermit ist zu bemerken, dass

$$\text{die Stromgeschwindigkeit 1 cm/sec} = 26.3 \text{ km}/_{\frac{1}{12}} \text{ Jahr.}$$

Zwecks Beurteilung der durch Drogden und Flinterenden passierenden Wassermenge betrachten wir erst einen Schnitt von Amager über das Feuerschiff Drogden, den Lillegrund und Bredegrund nach der Landspitze von Skanör. Der Schnitt ist Fig. 7 dargestellt und seine Lage auf der Karte Fig. 1 angegeben (markiert I). Der Flächeninhalt des Schnittes ist zu 0.092 km^2 gemessen. Nach Tab. 2 können wir den mittleren Strom beim Feuerschiff Drogden im Mai und Juni 1914 zu 12.6 cm/sec in $2^1/_2$ m, 11.0 cm/sec in 5 m und 8.8 cm/sec in 7 m Tiefe ansetzen. Der mittlere Wert des Stromes aus allen Tiefen kann dann, wenn der Strom in 2.5 m Tiefe 12.6 cm/sec ausmacht, zu 11 cm/sec angesetzt werden. Da die Stromgeschwindigkeit in den untieferen Teilen des Schnittes annehmbar kleiner ist als in dem tieferen Teile, wo das Feuerschiff gelegen ist, muss die mittlere Geschwindigkeit des Stromes in dem ganzen Schnitte kleiner sein. Wir rechnen hier damit, dass die mittlere Stromgeschwindigkeit im ganzen Schnitt 9 cm/sec beträgt, wenn die mittlere Geschwindigkeit in $2^1/_2$ m Tiefe bei dem Feuerschiff Drogden 12.6 cm/sec ausmacht, indem dabei vorausgesetzt wird, dass die mittlere Geschwindigkeit der Ströme an den verschiedenen Orten des Schnittes der Quadratwurzel der Tiefe proportional ist. Man findet dann, dass die den Schnitt passierende Wassermenge, wenn die Stromgeschwindigkeit bei dem Feuerschiff Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt, zu

$$0.092 \cdot \frac{9}{12.6} \cdot 26.3 = 1.73 \text{ km}^3/_{\frac{1}{12}} \text{ Jahr}$$

angesetzt werden kann.

Nehmen wir wie oben an, dass der mittlere Strom in allen Tiefen bei dem Feuerschiff Drogden zu 11 cm/sec angesetzt werden kann, wenn der Strom in $2^1/_2$ m Tiefe 12.6 cm/sec beträgt, und ferner in Übereinstimmung mit dem oben (S. 15) Angeführten, dass der Strom bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet 1.8mal so stark ist wie bei Drogden, so wollen wir auf Grund davon die Wassermenge berechnen, welche, wenn der Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt, durch Flinterenden passiert. Der Querschnitt ist auf der Karte durch II_b markiert und in Fig. 8 nebst dem Schnitt über Flinterenden bei dem Feuerschiff Kalkgrundet (markiert III_b) aufgezeichnet. Der Flächeninhalt des Schnittes II_b bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet wurde zu 0.037 km² und der des Schnittes III_b bei dem Feuerschiff Kalkgrundet zu 0.073 km² gemessen. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Flächeninhalten stimmt gut zu dem Verhältnis zwischen gleichzeitig gemessenen Strömen bei den beiden Feuerschiffen (Siehe S. 13).

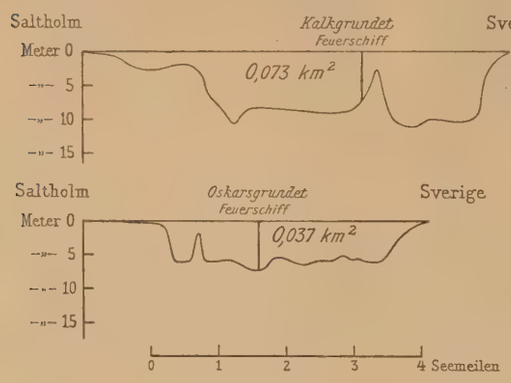

Fig. 8.

Die Wassermenge, welche, wenn der Strom bei dem Feuerschiff Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt, durch Flinterenden passiert, lässt sich danach durch

$$\frac{11}{12.6} \cdot 1.8 \cdot 0.037 \cdot 0.9 \cdot 26.3 = 1.38 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr}$$

ausdrücken, indem angenommen wird, dass der mittlere Strom im ganzen Schnitt bei Oskarsgrundet zu 0.9mal den mittleren Strom bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet angesetzt werden kann, da der Strom in den untieferen Teilen des Schnittes kleiner ist als bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet.

Gleichzeitig mit der Passage der oben berechneten Wassermenge durch Flinterenden wird eine annehmbar etwas geringere Wassermenge durch Drogden passieren. Die Schnitte II_a und III_a (siehe die Karte Fig. 1) haben einen etwas kleineren Flächeninhalt als der Schnitt über Flinterenden bei dem Feuerschiff Oskarsgrundet. Sie sind in Fig. 9 dargestellt und ihr Flächeninhalt ist bzw. zu 0.031 km³ und 0.025 km² gemessen. Die Flächeninhalte dieser Schnitte sind also kleiner als die in Flinterenden, und man darf auch annehmen, dass die enge Strasse von Drogden der Wasserbewegung einen etwas grösseren Widerstand entgegensetzt, als in Flinterenden der Fall ist. Auf Grund der gleichzeitig an Stat. 5 am Südende von Middelgrunden und bei dem Feuerschiff von Drogden ausgeführten Messungen lässt sich die Wassermenge berechnen, die durch Drogden passiert, wenn der Strom bei dem Feuerschiff Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt.

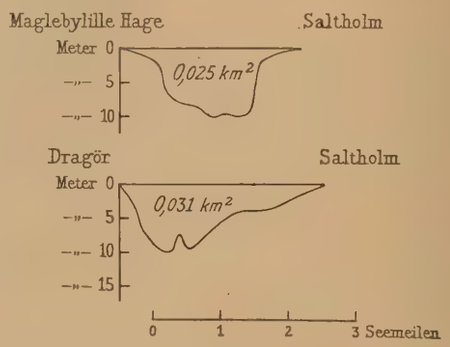

Fig. 9.

Nach den Zahlen der Tab. 4 kann man damit rechnen, dass der mittlere Strom an Stat. 5 1.2mal stärker ist als der Strom in $2^1/_2$ m Tiefe bei Drogden, und da der Flächeninhalt eines Schnittes über das Gewässer durch Stat. 5 am Südende von Middelgrunden (siehe Schnitt IV auf der Karte von Fig. 1 und den Schnitt Fig. 10) zu 0.044 km² gemessen worden ist, kann man die Wassermenge, die durch diesen Schnitt passiert, wenn der Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt, zu

$$1.2 \cdot 0.044 \cdot 0.7 \cdot 26.3 = 0.97 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr}$$

ansetzen, da der mittlere Strom im Schnitt zu 0.7mal den mittleren Strom an Stat. 5 berechnet wurde.

In betreff dieser Berechnung ist jedoch zu bemerken, dass der hier behandelte Schnitt so weit nördwärts gelegen ist, dass die Stromverhältnisse zum Teil den Charakter annehmen, der den Strömen im nördlichen Teil des Sundes anhaftet, und dass sie daher nicht mit so gutem Rechte mit den Strömungen in einem Kanal verglichen werden können.

Die beiden letzten Berechnungen ergeben zusammen, dass die Wassermenge, welche sowohl durch Drogden als durch Flinterenden passiert, wenn der Strom bei dem Feuerschiff Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt,

$$1.38 + 0.97 = 2.35 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr}$$

ausmacht, also einen bedeutend grösseren Wert hat, als auf Grund des Stromes in Schnitt I und der in Verbindung damit betrachteten Messungen gefunden wurde.

Eine andere Untersuchung der bei einem gegebenen Strom bei Drogden durch den Sund passierenden Wassermenge wollen wir auf Grund der Messungen im Schnitt Taarbæk—Landskrona und der gleichzeitigen Messungen bei dem Feuerschiff Drogden anstellen. Wie aus der Karte Fig. 1 ersichtlich, ist der Schnitt V, dessen Flächeninhalt in diesem Zusammenhang betrachtet werden soll, etwas nördlicher gelegt worden als der Schnitt durch die Stationen 1, 2 und 3 über dortige untiefere Teile des Gewässers. Der Schnitt ist in Fig. 11 gezeichnet, und in dem Schnitt sind die gemessenen mittleren Ströme aus Tab. 3 angeführt. Der Schnitt ist in 3 Flächen I, II und III geteilt. Man hat

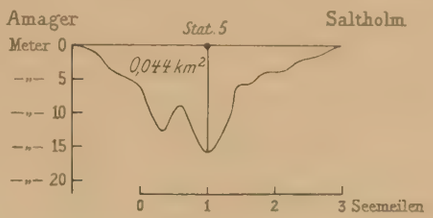

Fig. 10.

I: Flächeninhalt 0.017 km², mittl. Geschwindigkeit des Stromes 15 cm/sec
II: » 0.131 » » » » 7 »
III: » 0.045 » » » » —1 »

Die Wassermenge, die bei diesen Strömen durch den Schnitt geführt wird, ist dann

$$(0.017 \cdot 15 + 0.131 \cdot 7 - 0.045 \cdot 1) \cdot 26.3 = 29.6 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr.}$$

Da die mittlere Geschwindigkeit in $2^1/_2$ m Tiefe bei dem Feuerschiff Drogden bei den dort gleichzeitig stattgefundenen Messungen 20.9 cm/sec war, hat man also, dass die Wassermenge, welche, wenn der Strom bei dem Feuerschiff Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe 1 cm/sec beträgt, durch den Sund passiert,

$$\frac{29.6}{20.9} = 1.42 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr}$$

ausmacht.

Als mittleren Wert der nun bestimmten 3 Werte der passierenden Wassermenge, $\frac{1.73 + 2.35 + 1.42}{3}$, hat man, dass die Wassermenge, welche durch den Sund passiert, wenn der Strom in $2^1/_2$ m Tiefe bei dem Feuerschiff Drogden 1 cm/sec beträgt, 1.83 $\text{km}^3/_{1^1/_2}$ Jahr ausmacht.

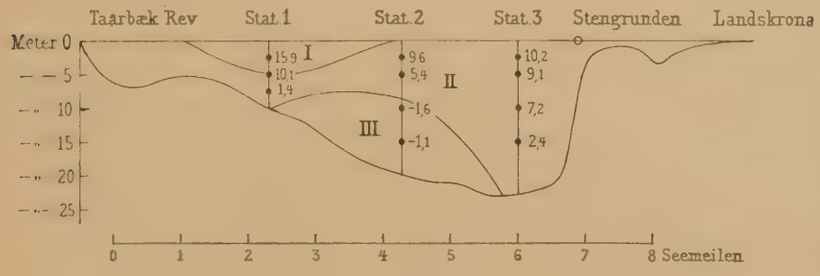

Fig. 11.

Wie oben (S. 15) näher begründet wurde, nehmen wir an, dass der in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebene Wert des Oberflächenstromes 1.3mal so gross ist wie der in $2^1/_2$ m Tiefe gemessene Strom, und man wird daher damit rechnen können, dass die Wassermenge, die durch den Sund passiert, wenn der in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebene Strom bei dem Feuerschiff Drogden 1 cm/sec beträgt, sich durch

$$\frac{1.83}{1.3} = 1.4 \text{ km}^3/_{1^1/_2} \text{ Jahr}$$

ausdrücken lässt.

Wie wir später (S. 27) sehen werden, ist es auch tunlich, die den Sund passierende Wassermenge auf Grund der vom Feuerschiff Lappegrund vorliegenden Strommessungen zu berechnen, und es hat sich

dadurch ein wesentlich grösserer Wert ergeben als nach den obenstehenden Berechnungen. Jedoch ist die Unsicherheit bei der Berechnung nach Stromobservationen bei Lappegrund so gross, dass man dem Resultat nicht dasselbe Gewicht beilegen darf wie den Bestimmungen der passierenden Wassermenge auf Grund der Strommessungen in dem südlichen Teile des Sundes. In Übereinstimmung hiermit wurden die oben gefundenen Werte 1.83 und 1.4 wegen der grösseren auf Grund des Stromes bei Lappegrund gefundenen Werte nur bis auf die abgerundeten Werte 2.0 und 1.5 erhöht. Wir haben also damit zu rechnen, dass:

1) wenn der Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe s cm/sec ist, durch den Sund eine Wassermenge von $2 \cdot s$ km$^3/_{\frac{1}{2}}$ Jahr passiert,

2) wenn der Strom an der Oberfläche bei Drogden nach »Nautisk Meteorologisk Aarbog« s_1 cm/sec beträgt, zu dem betreffenden Zeitpunkt eine Wassermenge von $1.5\ s_1$ km$^3/_{\frac{1}{2}}$ Jahr durch den Sund passiert ist.

Mittels des zuletzt angebenen Zusammenhanges zwischen der passierten Wassermenge und dem Strom bei Drogden nach den Angaben in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« kann man, da diese Angaben aus einer längeren Reihe von Jahren vorliegen, mittlere Werte der passierten Wassermenge berechnen, und da die Stromverhältnisse im Sunde später mit den Stromverhältnissen im Grossen Belt während der Zeit 1910—16 verglichen werden sollen, wird diese Periode hier zur Bestimmung der monatlichen mittleren Werte der durch den Sund passierenden Wassermenge benutzt werden.

Auf Grund der Angaben in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« sind in Tab. 8 (S. 11) für jeden Monat der Jahre 1910—16 mittlere Werte der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung und der Differenz derselben angeführt. Für jeden Monat wurden mittlere Zahlen für sämtliche Jahre gebildet, und aus den angeführten mittleren Zahlen der Differenzen, die den mittleren Wert aller vorkommenden Ströme bezeichnen, werden die mittleren Werte der Wassermengen berechnet, die während der betreffenden Monate in der Periode 1910—16 pro $\frac{1}{12}$ Jahr die Ostsee durch den Sund verlassen haben.

Im Kubikkilometern ausgedrükt haber wir folgende mittlere Werte:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.
9	9	18	12	24	8	10	9	12	21	—12	14

Als Jahresmittel ergibt sich, dass die durch den Sund ausströmende Wassermenge 11 km$^3/_{\frac{1}{2}}$ Jahr beträgt. Die Ausströmung war am stärksten im Mai, jedoch auch stark im März und im Oktober, wogegen im November eine Einströmung stattfand. Wir werden später auf die gefundene Variation der Ausströmung im Laufe des Jahres zurückkommen.

4. Der Strom bei Lappegrund.

Wie bereits erwähnt, hat der Strom in dem nördlichen Teil des Sundes einen anderen Charakter als der Strom durch Drogden und Flinterenden. Hier ist der Strom im Mittel zwar ausgehend in den oberen Schichten wie in dem südlichen Teil des Sundes, in der Tiefe aber eingehend.

Für eine nähere Untersuchung der Stromverhältnisse in dem nördlichen Teil des Sundes sind die Messungen vom Feuerschiff Lappegrund wohlgeeignet, da angenommen werden darf, dass der Strom bei diesem Feuerschiff ein gutes Bild der Stromverhältnisse an der engsten Stelle des Öresunds abgibt.

Ausser den für die Tabb. 1 und 2 benutzten Messungen des Stromes in der Tiefe bei Lappegrund gibt es noch 2 früher ausgeführte Reihen von Messungen, nämlich vom $^1/_9$ 1909 bis $^{22}/_{11}$ 1909 und vom $^{22}/_6$ 1912 bis $^{17}/_8$ 1912. Resultate der ersten von diesen Reihen wurden bereits früher veröffentlicht[1]). Beide Reihen enthalten wie die Reihe von Mai und Juni 1914 Messungen jede 4. Tagesstunde.

Aus diesen Messungen geht hervor, dass der mittlere Strom in den betrachteten Reihen an der Oberfläche ausgehend und in der Tiefe eingehend war, dass aber die Stärke des mittleren Stroms sowohl in den oberen Schichten als in der Tiefe in den betrachteten Zeiträumen verschieden war. Auch die Lage

[1]) J. P. Jacobsen: Strommessungen in der Tiefe in dänischen Gewässern in den Jahren 1909, 1910 und 1911. Medd. fra Komm. f. Havundersøgelser. Bd. II No. 3 1911 S. 35.

Die mittleren Werte des Stromes aus diesen Reihen von Messungen.

Tiefe	Reihe I $^{1}/_{9}$ 1909—$^{22}/_{11}$ 1909	Reihe II $^{22}/_{6}$ 1912—$^{17}/_{8}$ 1912	Reihe III Mai 1914	Reihe III Juni 1914
$2^{1}/_{2}$ m	29.9 cm/sec	24 cm/sec	61 cm/sec	33 cm/sec
5 »	19.0 »	16 »	53 »	11 »
10 »	— 11.5 »	— 9 »	9 »	— 24 »
15 »	— 15.4 »	— 11 »	— 4 »	— 18 »
20 »	— 13.6 »	— 9 »	— 3 »	— 12 »
23 »	— 11.0 »	— 7 »	— 1 »	— 7 »

der Grenze zwischen ausgehendem und eingehendem Strom war verschieden. Im Mai 1914 bestand in den oberen Schichten starker ausgehender und in der Tiefe schwacher eingehender Strom, während gleichzeitig die Grenze zwischen aus- und eingehendem Strom im Mittel tief lag. In den anderen Reihen war der ausgehende Strom in den oberen Schichten nicht sehr verschieden, trotzdem bestand aber in betreff des Stromes in der Tiefe ein sehr bedeutender Unterschied.

Dieser Strom im nördlichen Teile des Sundes kann somit offenbar als aus verschiedenen Bewegungen des Wassers zusammengesetzt betrachtet werden. Erstens findet sich im nördlichen Teile des Sundes eine aus- oder eingehende Wasserbewegung ähnlicher Art wie im südlichen Teil des Sundes. Diese Bewegung rührt von dem durch Wasserzufuhr vom Süden oder vom Norden erzeugten Druckgradienten her. Ferner findet sich in dem nördlichen Teil des Sundes normaliter eine eingehende Wasserbewegung in der Tiefe und eine ausgehende Wasserbewegung in den oberen Schichten, die durch den Unterschied des spezifischen Gewichtes der im Sunde vorhandenen Wassermassen erzeugt werden. Letztere Wasserbewegungen, die als eine einzelne rotierende Wasserbewegung aufgefasst werden können, werden wir, indem sie als durch das durch die Verteilung des spezifischen Gewichtes hervorgebrachte Solenoidfeld erzeugt gedacht ist, im folgenden als Solenoidstrom bezeichnen.

Wir werden im folgenden versuchen, durch einen Vergleich zwischen den Strömen bei Drogden und den Strömen bei Lappegrund das Verhältnis der beiden genannten Wasserbewegungen in dem nördlichen Teil des Sundes klarzulegen.

Mittels der aus dem Mai und Juni 1914 vorliegenden Strommessungen ist in Tab. 9 eine Zusammenstellung des Stromes bei den Feuerschiffen Drogden und Lappegrund veranschaulicht.

Zur Aufstellung der Tabelle wurden die einzelnen Observationsreihen benutzt, die jede 4. Stunde ausgeführt wurden und im ganzen 354 Paare gleichzeitiger Reihen von Lappegrund und Drogden umfassen. Die 354 Paare von Observationsreihen sind, wie aus der Tabelle hervorgeht, in Gruppen geteilt, die bzw. die Observationsreihen umfassen, bei denen der Strom bei dem Feuerschiff Drogden in $2^{1}/_{2}$ m Tiefe zwischen — 74 und — 65 cm/sec, zwischen — 64 und — 55 cm/sec usw. betrug, wo — wie gewöhnlich — durch negativ ausgehender und durch positiv eingehender Strom bezeichnet wird. Innerhalb jeder Gruppe sind sowohl aus den Messungen bei Drogden wie aus denen bei Lappegrund für jede Tiefe mittlere Zahlen gebildet.

Aus der in dieser Weise aufgestellten Tabelle kann man nun einen Überblick darüber gewinnen, wie der Strom bei Lappegrund mit dem Strom bei Drogden verknüpft ist. Man sieht, dass gleichzeitig mit den sehr schwachen Strömen bei Drogden (in $2^{1}/_{2}$ m Tiefe 0.6 cm/sec ausg. Strom) bei Lappegrund in $2^{1}/_{2}$ m Tiefe ein starker ausgehender Strom von 47.9 cm/sec und in 5 m Tiefe ein bedeutender ausgehender Strom besteht, während der Strom in 10 m Tiefe und in den tieferen Schichten eingehend ist.

In ähnlicher Weise finden sich entgegengesetzt gerichtete Wasserbewegungen in den oberen und niederen Schichten bei Lappegrund, sowohl wenn der Strom bei Drogden ein schwacher ausgehender als wenn er ein schwacher eingehender ist. Wenn der Strom bei Drogden ein starker ausgehender oder starker eingehender ist, hat der Strom bei Lappegrund in allen Tiefen dieselbe Richtung und die gleiche Richtung wie der Strom bei Drogden.

Um den Zusammenhang zwischen dem Strom in $2^{1}/_{2}$ m Tiefe bei Lappegrund und bei Drogden

Tabelle 9. Mittlere Werte gleichzeitig gemessener Ströme bei den Feuerschiffen Drogden und Lappegrund, nach der Stärke des Stromes in $2^1/_2$ m Tiefe bei dem Feuerschiff Drogden während der Periode Mai und Juni 1914 geordnet.

Strom in $2^1/_2$ m bei dem Feuerschiff Drogden		von —74 bis —65	von —64 bis —55	von —54 bis —45	von —44 bis —35	von —34 bis —25	von —24 bis —15	von —14 bis —5	**von —4 bis 5**	von 6 bis 15	von 16 bis 25	von 26 bis 35	von 36 bis 45	von 46 bis 55	von 56 bis 65	von 66 bis 75	von 76 bis 85
Anzahl Obs.		1	1	11	16	12	15	42	**50**	35	44	36	41	28	10	7	5
Strom bei Drogden in den Tiefen (m)	$2^1/_2$	— 71.0	— 58.0	—47.5	—40.1	—29.8	—19.1	— 8.9	**0.6**	9.6	20.7	30.8	39.4	48.6	59.8	71.9	78.4
	5	— 57.0	— 68.0	—47.6	—36.7	—28.9	—19.5	— 5.1	**1.2**	8.8	20.9	27.8	34.5	44.5	53.6	51.1	57.8
	7	— 54.0	— 67.0	—32.6	—28.3	—16.4	—17.6	— 4.5	**1.2**	8.3	17.3	20.8	27.5	38.9	39.9	37.3	24.0
Strom bei Lappegrund ind den Tiefen (m)	$2^1/_2$	—114.0	— 98.0	—97.9	—74.9	—63.8	—20.0	28.1	**47.9**	52.8	94.0	76.1	90.4	121.1	97.7	103.4	73.2
	5	—117.0	— 97.0	—91.2	—81.1	—63.5	—31.0	3.9	**18.1**	38.6	60.4	61.8	82.6	113.9	91.8	105.6	81.8
	10	—101.0	—112.0	—84.2	—71.9	—56.2	—46.0	—27.5	**—23.0**	— 9.5	— 1.3	10.8	23.1	58.2	57.2	73.6	79.8
	15	— 98.0	— 80.0	—57.4	—51.4	—38.7	—33.5	—23.9	**—19.1**	—11.0	—10.0	4.1	4.9	8.4	27.4	47.3	47.2
	20	— 82.0	— 18.0	—32.2	—31.2	—25.8	—20.2	—16.5	**—13.2**	— 8.3	—11.0	6.3	2.2	4.9	26.5	27.9	15.0
	23	— 53.0	— 3.0	—18.0	—23.2	—14.3	—17.5	—11.6	**— 7.0**	— 4.3	— 8.7	4.0	2.6	6.6	20.0	26.6	19.0

näher zu veranschaulichen, ist derselbe in Fig. 12 graphisch dargestellt, indem die zusammengehörenden Werte aus Tab. 9 abgesetzt und bei ihnen die Anzahl von Observationen angeführt ist, aus denen sie als Mittel hervorgegangen sind. Es wurden dabei jedoch nur mittlere Werte benutzt, die mindestens auf 10 Observationspaaren beruhen.

Man sieht, dass die Kurve, die den Zusammenhang zwischen dem Strom in $2^1/_2$ m Tiefe bei Drogden und Lappegrund darstellt, wie in der Figur angegeben, aus 2 Geraden hergestellt werden kann, von denen die eine den Zusammenhang darstellt, wenn der Strom bei Drogden ausgehend oder schwach eingehend war, während die andere Kurve den Zusammenhang darstellt, wenn der Strom bei Drogden ein eingehender war mit Geschwindigkeiten von 20 cm/sec oder darüber.

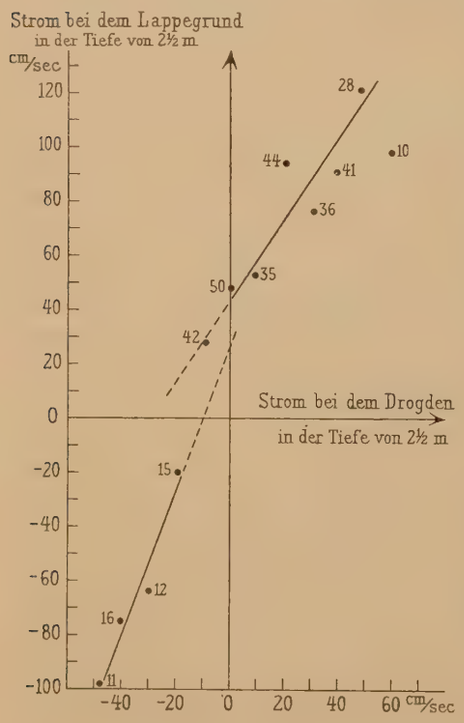

Fig. 12. (Siehe Tabelle 9).

Bei den schwachen eingehenden Strömen bei Drogden wird der gleichzeitige Strom bei Lappegrund durch die beiden Geraden nicht eindeutig bestimmt, da es möglich ist, dass unter gegebenen Verhältnissen beide Anwendung finden können. Aus der Figur ergibt sich, dass die Gleichungen der beiden Geraden folgendermassen geschrieben werden können:

Wesentl. für ausg. Strom bei Drogden: Strom in $2^1/_2$ m bei Lappegr. $= 1.5 \times$ Strom in $2^1/_2$ m bei Drogden $+ 43$.

Wesentl. für ausg. Strom bei Drogden: Strom in $2^1/_2$ m bei Lappegr. $= 2.6 \times$ Strom in $2^1/_2$ m bei Drogden $+ 25$.

Selbstverständlich ist es schwer, zu entscheiden, mit wie grosser Sicherheit die in den angeführten Gleichungen enthaltenen Konstanten annehmbar bestimmt sind. Dagegen ist kaum zu bezweifeln, dass der Strom bei Lappegrund in $2^1/_2$ m Tiefe im allgemeinen ein ausgehender ist, auch wenn bei Drogden ein eingehender Strom einer Stärke von 10 bis 20 cm/sec besteht. Zudem hat dies Verhältnis und die in der Kurve Fig. 12 angenommene Diskontinuität eine natürliche Erklärung darin, dass die Wasserbewegung bei Lappegrund aus dem durch die Zuströmung vom Norden oder vom Süden her erzeugten Druckgradienten und aus dem durch das Solenoidfeld

erzeugten ausgehenden Strom an der Oberfläehe und eingehenden Strom in der Tiefe zusammengesetzt ist. Die Stärke des Feldes ist von der Zufuhr von Wasser aus der Ostsee abhängig und ist normaliter annehmbar am grössten, wenn durch Zufuhr vom Süden her grosse Unterschiede des spezifischen Gewichtes des Wassers in den oberen und den unteren Schichten des Sundes nördlich von Drogden hervorgebracht worden sind, wenn die Stärke des Feldes natürlich auch von der Neigung der isodensen Flächen abhängt. Umgekehrt ist anzunehmen, dass die Stärke des Feldes normaliter am kleinsten ist, wenn bei langwierigem eingehenden Strom nur geringer Unterschied des spezifischen Gewichtes des Wassers in den oberen und den unteren Schichten besteht.

In Übereinstimmung hiermit ist der durch das Solenoidfeld erzeugte ausgehende Strom in $2^1/_2$ m Tiefe bei Lappegrund am grössten, wenn die Wasserbewegung durch den Sund eine ausgehende ist, aber am kleinsten, wenn sie eine eingehende ist.

Da das zur obenstehenden Untersuchung des Zusammenhanges zwischen dem Strom bei Lappegrund und Drogden benutzte Material sich nur über 2 Monate erstreckt, führen wir noch die Resultate einiger Vergleiche an, die auf Grund der vom Meteorologischen Institut veröffentlichten Stromobservationen bei den genannten Feuerschiffen angestellt wurden. Diese Stromobservationen finden sich in »Nautisk Meteorologisk Aarbog«. Angestellt wurden sie jede 4. Stunde: 12, 4, 8 Uhr usw. Für den Vergleich wurde das Material aus den Jahren 1902 bis 1907, insgesamt 72 Monaten herangezogen. Für jeden Monat wurden die gleichzeitigen Stromobservationen von Lappegrund und Drogden auserlesen, bei denen der Strom bei letzterem Feuerschiff entweder 0 (Stromstille) oder 0.1, 0.2 und 0.3 Knoten mit Richtung südwärts betrug.

Für jeden Monat wurden mittlere Zahlen der Stromstärke sowohl bei Lappegrund als bei Drogden gebildet.

Alle die in der Weise gefundenen mittlere Zahlen des Stromes bei Drogden (S_D) hatten eine Stromstärke von nahezu -5 cm/sec, aber in nur 2 von den 72 Monaten war die mittlere Zahl des Stromes bei Lappegrund (S_L) negativ, so dass in den übrigen 70 Monaten als Mittel der auserlesenen gleichzeitigen Strombeobachtungen bei Drogden südwärtsgehender und bei Lappegrund nordwärtsgehender Strom bestand.

Eine Einordnung der 72 mittleren Werte von S_L in die unten angegebenen Intervalle der Stromstärke ergab die angeführte Anzahl von mittleren Werten in diesen Intervallen:

Intervalle mittlerer Werte des Stromes (cm/sec) bei Lappegrund	von	—20	—10	0	10	20	30	40	50	60	70
	bis	—11	— 1	9	19	29	39	49	59	69	79
Anzahl mittlerer Werte des Stromes bei Lappegrund in obenstehenden Intervallen		1	1	16	15	17	9	8	2	2	1

Man sieht hieraus, dass in der Regel, wenn bei Drogden Stromstille oder schwache südwärtsgehende Ströme (mittl. Geschwindigkeit 5 cm/sec) besteht, bei Lappegrund ein recht bedeutender ausgehender Strom vorliegen wird. Im Mittel erhält man aus dem Obenstehenden einen nordwärtsgehenden Strom bei Lappegrund mit einer Geschwindigkeit von 24 cm/sec, wenn der Strom bei Drogden südwärtsgehend ist und eine Geschwindigkeit von 5 cm/sec hat.

In ähnlicher Weise wie aus den Beobachtungen aus den Jahren 1902—1907 gleichzeitige Wertpaare von S_L und S_D zur Bildung mittlerer Zahlen für die einzelnen Monate auserlesen wurden, wenn der Strom bei Drogden eine südwärtsgehende Richtung mit einer Stärke bis 0.3 Knoten hatte, wurden die Beobachtungen aus den Jahren 1909 und 1910 zur Bildung von mittleren Zahlen für die einzelnen Monate benutzt, wenn der Strom bei Drogden als nordwärtsgehend mit Stromstärken von 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 und 0.5 Knoten angegeben war. Es ergab sich, dass die mittleren Werte der in dieser Weise gebildeten monatlichen Mittel von Drogden 20 cm/sec und von Lappegrund 59 cm/sec betrugen.

In derselben Weise ergab sich aus den Beobachtungen aus den Jahren 1907, 1908 und 1909, indem gleichzeitige Werte von S_D und S_L auserlesen wurden, wenn S_D -0.4, -0.5 oder -0.6 Knoten betrug, dass

der mittlere Wert des Stromes bei Drogden — 26 cm/sec und bei Lappegrund — 11 cm/sec ausmachte. Die Wahl der angeführten Jahre beruht auf einem Zufall.

Tab. 10 und die graphische Darstellung Fig. 13 enthalten eine Übersicht über die bei dem angegebenen Verfahren gefundenen mittleren Zahlen sowie die prozentische Häufigkeit der für die Bildung der mittleren Zahlen benutzten Ströme.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass die angeführten mittleren Werte des Stromes bei Lappegrund und des Stromes bei Drogden durch folgende Gleichung miteinander verbunden sind:

Strom an der Oberfläche bei Lappegrund = 1.5 × Strom an der Oberfläche bei Drogden + 30, indem der Strom in cm/sec ausgedrückt wird.

Tabelle 10.

Stromstärken bei dem Feuerschiff Drogden, für die gleichzeitige Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Drogden und Lappegrund zur Bildung mittlerer Zahlen entnommen wurden	Prozentische Häufigkeit der in der vorigen Kolumne angeführten Stromstärken bei dem Feuerschiff Drogden	Mittlere Werte der ausgewählten Stromobservationen bei Drogden und der entsprechenden Stromobservationen bei Lappegrund. (nordwärtsg. Strom ist positiv, südwärtsg. negativ gerechnet)	
		Drogden	Lappegrund
Nordwärtsgehender Strom der Stärken 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 und 0.5 Quml./St. . .	22	20	59
Stromstille oder südwärtsgehender Strom der Stärken 0.1, 0.2 und 0.3 Quml./St.	16	— 5	24
SüdwärtsgehenderStrom der Stärken 0.4, 0.5 und 0.6 Quml./St.	6	—26	—11

Die Übereinstimmung zwischen dem hier gefundenen Resultat und den Gleichungen von S. 20 ist, wenn man sich erinnert, dass die in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebenen Stromgeschwindigkeiten auf Schätzung beruhen, als gut zu bezeichnen, und namentlich ist zu bemerken, dass der mittlere Wert der beiden Werte des Stromes bei Lappegrund, wenn der Strom bei Drogden 0 ist, den Gleichungen gemäss $\frac{43+23}{2} = 33$ cm/sec beträgt, also dem hier gefundenen Werte von 30 cm/sec sehr nahe kommt.

Wenn man wie oben davon ausgeht, dass der auswärtsgehende Strom an der Oberfläche bei Lappegrund, wenn bei Drogden Stromstille vorliegt, von dem durch die Verteilung des spezifischen Gewichtes erzeugten Kraftfeld herrührt, liegt es nahe, anzunehmen, dass der von dem Kraftfeld herrührende Strom im Laufe recht kurzer Zeit aufhören wird, wenn in dem südlichen Teil des Sundes längere Zeit hindurch Stromstille besteht.

Die Energie, die verbraucht wird, um den Solenoidstrom im Gang zu halten, muss tatsächlich von der Energiezufuhr stammen, die von der Zufuhr von Wasser mit niedrigem Salzgehalt aus der Ostsee oder Wasser mit hohem Salzgehalt aus dem Kattegat herrührt, und wenn diese Energiezufuhr abklingt, wird auch der Solenoidstrom allmählich aus Mangel an Energie absterben. Die verhältnismässig seltenen Fälle von Stromstille bei Lappegrund deuten auch darauf, dass dies der Fall ist. Indem wir für die Jahre 1902—1907 auf Grund der Angaben in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« den mittleren Strom bei Drogden für die Fälle berechneten, wo bei Lappegrund Stromstille bestand, ergab sich der mittlere Strom als südwärtgehend mit einer Geschwindigkeit von 5 cm/sec. Die Gesamtanzahl von Stromstillefällen betrug in den 6 angeführten Jahren 361 oder etwa 3 % sämtlicher Stromobservationen, während der Prozentsatz vom Stromstille bei Drogden in den angeführten Jahren 10 war.

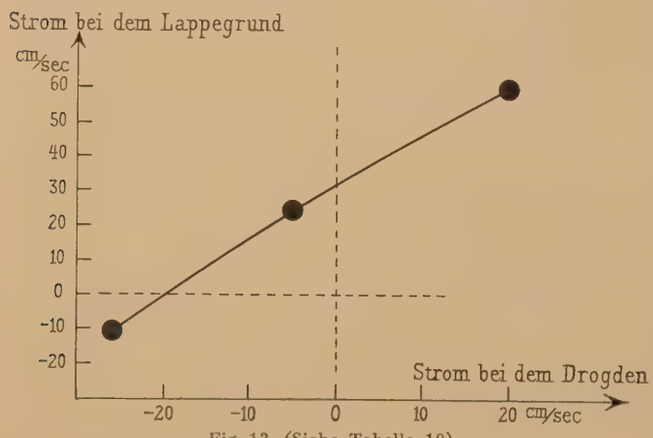

Fig. 13. (Siehe Tabelle 10).

Wenn sich also bei Stromstille bei Lappegrund im Mittel ein bedeutend schwächerer eingehender

Strom bei Drogden findet, als nach dem Vorhergehenden zu erwarten wäre, so erklärt sich das naturgemäss daraus, dass eine Stromstille bei Lappegrund am häufigsten vorkommt, wenn die zur Erzeugung des Solenoidstromes vorhandene Energie in Perioden verbraucht worden ist, in denen die Zufuhr von Energie vom Norden oder vom Süden her gering war, also wenn bei Drogden Stromstille oder sehr schwacher Strom bestand.

Da aber Stromstille sowohl bei Lappegrund als bei Drogden verhältnismässig selten ist, wird in dem nördlichen Teil des Sundes der Solenoidstrom gewöhnlich mit dem durch den ganzen Sund gehenden Strom kombiniert sein, und wenn aus dem Strom bei Drogden und Lappegrund für eine gewisse Periode mittlere Werte gebildet werden, wird in dem mittleren Wert von Lappegrund auch ein mittlerer Wert des Soleloidstromes enthalten sein.

Wenn man davon ausgeht, dass die Konstanten 43 cm/sec und 25 cm/sec die mittleren Werte des Solenoidstromes bzw. in Perioden mit ausgehender und mit eingehender Wasserbewegung durch den Sund bezeichnen, so könnte man erwarten, dass der mittlere Wert des Solenoidstromes, der sich auf Grund von mittleren Zahlen des Stromes bei Drogden und Lappegrund in Perioden finden lässt, in denen der Strom abwechselnd ausgehend und eingehend war, zwischen den beiden angeführten Werten und dem ersteren von ihnen am nächsten gelegen sein wird, da die ausgehende Wasserbewegung im Sunde die häufigere ist. Es ist jedoch möglich, dass der Solenoidstrom kleiner werden kann als die Norm, nicht nur in Perioden, in denen die Wasserbewegung durch den Sund gering ist, sondern auch bei besonders starker Wasserbewegung, indem dann anzunehmen ist, dass die den Solenoidstrom bedingenden Differenzen des spezifischen Gewichts verhältnismässig klein sein werden, da das Wasser bei starker Bewegung durch den Sund homogener sein wird als die Norm. Perioden mit starken oder schwachen Strömen, die z. B. in einem Zeitraum von einem Monat vorkommen, können dann bewirken, dass der mittlere Wert des Solenoidstromes für diesen Zeitraum etwas geringer ausfällt, als man nach den Zahlen 43 $^{cm}/_{sec}$ und 25 $^{cm}/_{sec}$ erwarten sollte.

Dass die hier angeführten Betrachtungen mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen, wird durch einen Vergleich der monatlichen Mittel des Stromes an der Oberfläche bei Lappegrund und bei Drogden bestätigt.

Zur Berechnung des Zusammenhanges zwischen den mittleren Werten des Oberflächenstromes bei Lappegrund und Drogden wurden die monatlichen Mittel aus den Jahren 1897 bis 1906 aus einer früheren Abhandlung[1]) herangezogen. Die Berechnung ergab, dass der Strom S_L bei Lappegrund durch den Strom S_D bei Drogden durch die Gleichung

$$S_L = 1.73 \cdot S_D + 26.5 \text{ (cm/sec)}$$

ausgedrückt werden kann. Der Korrelationskoeffizient des Stromes bei Lappegrund und bei Drogden ergab sich aus dieser Berechnung als 0.886 oder etwa 40 mal den mittleren Fehler.

Eine ganz ähnliche Berechnung wurde für die Jahre 1907—1916 ausgeführt, wozu teils die in der genannten Abhandlung angeführten mittleren Werte, teils für die späteren Jahre mittlere Werte benutzt wurden, die wie die angeführten aus den Angaben in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« berechnet wurden. Ein Teil dieser mittleren Werte ist in Tab. 8 angeführt. Der Zusammenhang zwischen dem Strom bei Lappegrund S_L und dem Strom bei Drogden S_D ergab sich für diese Periode als

$$S_L = 1.30 \cdot S_D + 25.9 \text{ (cm/sec)}.$$

Der Korrelationskoeffizient der Ströme ergab sich durch diese Berechnung als 0.826 oder etwa 30 mal den mittleren Fehler.

Die Figg. 14 und 15 enthalten graphische Darstellungen der monatlichen Mittel aus den beiden Dezennien sowie die Geraden, die den gefundenen Zusammenhang darstellen.

[1]) J. P. Jacobsen: Beitrag zur Hydrographie der dänischen Gewässer. Medd. fra Komm. for Havundersøgelser Bd. II Nr. 2 København 1913. S. 23 u. 24.

Die beiden Reihen von monatlichen Mitteln ergeben, wie man sieht, dass der mittlere Wert des Stromes bei Lappegrund, wenn der mittlere Wert des Stromes bei Drogden 0 ist, 26 cm/sec beträgt.

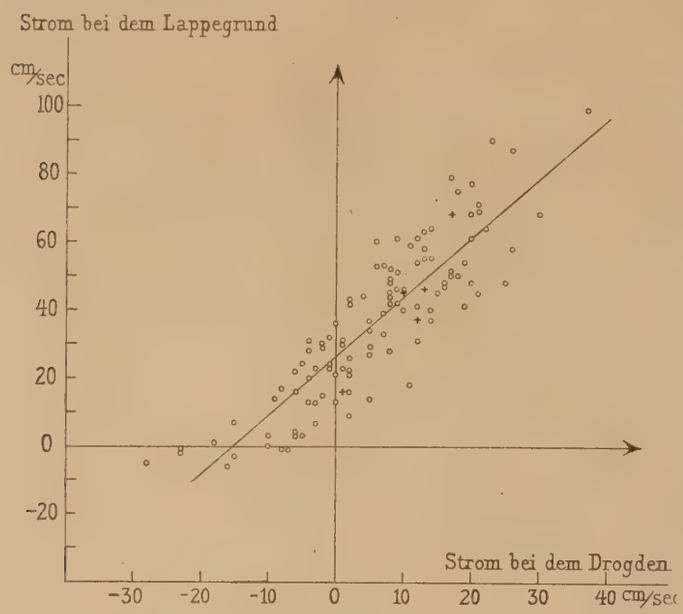

Fig. 14. Monatliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Lappegrund und Drogden in den Jahren 1897—1906.

Dies ist in guter Übereinstimmung mit dem Vorhergehenden, wenn der Wert des Solenoidstromes von 26 cm/sec auch etwas kleiner ist, als vielleicht zu erwarten wäre. Wie aus der Fig. ersichtlich, weichen die einzelnen Punkte, welche die monatlichen Mittel darstellen, bedeutend von der Geraden ab, die den gefundenen Zusammenhang darstellt. Auch die Neigung der Geraden der beiden Reihen mittlerer Zahlen ist recht verschieden. Dies ist zuvörderst aus dem variablen Charakter der Stromverhältnisse und der Unsicherheit der Bestimmungen zu begründen. Zugleich mag jedoch bemerkt werden, dass den benutzten mittleren Werten ein Abründungsfehler anhaftet, indem ihre Berechnung auf der in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angeführten Übersicht über das monatliche Mittel des Stromes in den verschiedenen Richtungen und über die prozentische Häufigkeit des Stromes beruht. Es kann daher bei der Abründung im monatlichen Mittel des Stromes bei Drogden ein Fehler von 2 à 3 cm/sec entstehen; ähnliches gilt vom Strom bei Lappegrund.

Es ist somit als dargetan zu betrachten, dass während im südlichen Teil des Sundes, in Drogden und Flinterenden, von der Oberfläche bis auf den Boden gleichgerichteter Strom von ungefähr derselben Stärke besteht, der Strom im nördlichen Teile des Sundes an der Oberfläche und in der Tiefe meist entgegengesetzte Richtung hat. Nur wenn der Strom stark ist, wird er meist in allen Tiefen dieselbe Richtung haben, in der Regel besteht dann aber ein bedeutender Stärkeunterschied des Stromes an der Oberfläche und in der Tiefe.

Aus mittleren Werten gleichzeitiger Ströme bzw. bei Drogden und Lappegrund geht hervor, dass der Strom bei Lappegrund im Mittel ausgehend ist mit einer Stärke von etwa 25 cm/sec, wenn bei Drogden im Mittel Stromstille herrscht. Der ausgehende Strom rührt von dem vorliegenden Solenoidfeld her und kann für eine längere Periode auch im Mittel bedeutend schwanken.

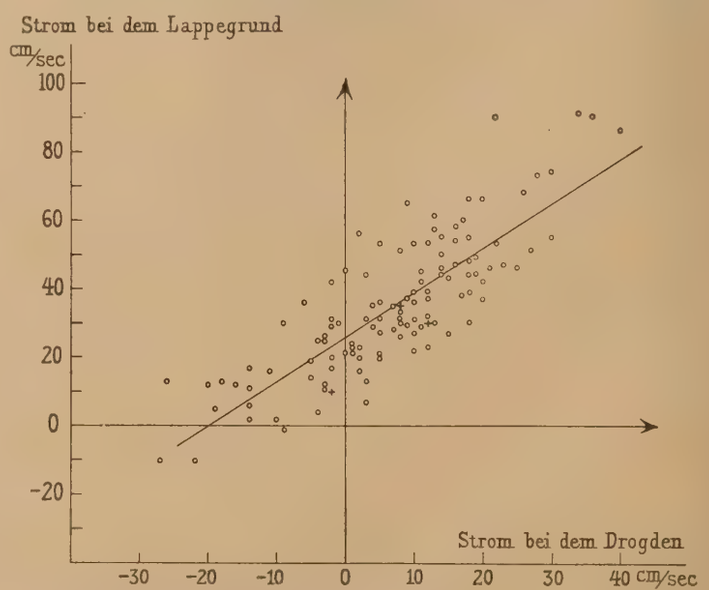

Fig. 15. Monatliche mittlere Werte des Stromes bei den Feuerschiffen Lappegrund und Drogden in den Jahren 1907—1916.

Nach Perioden mit ausgehendem Strom ist dieser Strom, der Solenoidstrom, normaliter stärker als nach Perioden mit eingehendem Strom.

Abgesehen von diesem Solenoidstrom, ist der Oberflächenstrom bei Lappegrund etwa 1.5mal stärker als der Strom bei Drogden.

In den vorhergehenden Abschnitten 2 und 3 wurde dargetan, dass der Strom bei Drogden als repräsentativ für die Wasserbewegung in dem südlichen Teil des Sundes betrachtet werden kann, und dass man aus der Stromgeschwindigkeit die Wassermenge berechnen kann, die während einer gegebenen Zeit durch den Sund passiert.

Es wird nun von Interesse sein, zu untersuchen, inwiefern diese Berechnungen mit denjenigen übereinstimmen, die sich auf Grund der Stromgeschwindigkeit bei Lappegrund anstellen lassen. Zu bemerken ist jedoch, dass die Bestimmung der Wassermenge, die während einer gegebenen Zeit durch den Sund passiert, mittels der Strommessungen vom Feuerschiff Lappegrund aus, sich wesentlich unsicherer gestalten muss als die Bestimmung mittels der Strommessungen vom Feuerschiff Drogden aus. Teils geht nämlich aus dem Vorhergehenden hervor, dass die Stromverhältnisse bei Lappegrund bedeutend verwickelter sind als in dem südlichen Teil des Sundes, teils ist das von Lappegrund zur Verfügung stehende Material verhältnismässig gering, da es kaum möglich sein wird, auf Grund des Oberflächenstroms alléin zu einem brauchbaren Resultat zu gelangen.

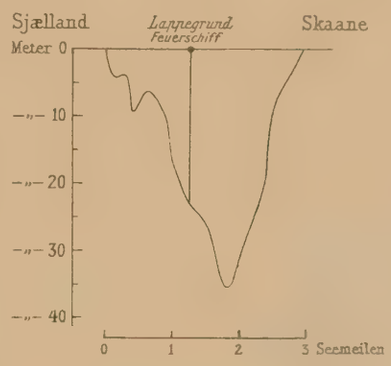

Fig. 16.

Das Material, das zur vorliegenden Untersuchung benutzt werden soll, besteht also aus den Messungen, für die in Tab. 1 tägliche mittlere Werte angeführt sind, sowie aus den S. 19 angeführten Reihen von Messungen aus den Jahren 1909 und 1912 in Verbindung mit dem im Vorhergehenden betreffs der Stromverhältnisse im südlichenTeil des Sundes Gefundenen.

Zum Gebrauch bei der Berechnung der Wassermenge, die bei Lappegrund vorbeipassiert, ist in Fig. 16 ein Schnitt quer über den Sund bei dem Feuerschiff Lappegrund dargestellt. Die Lage des Schnittes ist in Fig. 1 durch VI markiert. Der Flächeninhalt des Schnittes beträgt 0.0875 km², wovon der Teil, der sich bis in $7^1/_2$ m Tiefe erstreckt, 0.0354 km² ausmacht. Da die Grenze zwischen aus- und eingehendem Strom gewöhnlich in der Nähe dieser Tiefe liegt, nimmt der eingehende Strom gewöhnlich einen etwas grösseren Teil des Schnittes ein als der ausgehende.

Wenn man den Schnitt in Zonen teilt mit Grenzen für jeden 5. Meter, so betragen die Flächeninhalte dieser Zonen:

Tiefenintervall	Flächeninhalt
Von 0 m bis 5 m	0.0254 km²
5 » » 10 »	0.0180 »
10 » » 15 »	0.0139 »
15 » » 20 »	0.0128 »
20 » » 25 »	0.0098 »
25 » » 30 »	0.0052 »
30 » » 35 »	0.0024 »

Für die Bestimmung der Wassermenge, die während einer gewissen Periode durch den Sund passiert, wird jede einzelne Fläche mit dem mittleren Strom der betreffenden Periode multipliziert, worauf diese Wassermengen addiert werden.

Von den in Tab. 1 angeführten täglichen mittleren Zahlen wurde der mittlere Strom folgender Perioden 1) Mai, 2) 1. Juni bis 6. Juni nebst 24. Juni bis 28. Juni und 3) 7. Juni bis 23. Juni benutzt, da der Strom innerhalb dieser Zeitintervalle entweder vorzugsweise ausgehend oder eingehend war.

Mittels einer graphischen Ausgleichung wurden nun die in Tab. 11 angegebenen mittleren Werte des Stromes in den angeführten Tiefenintervallen während der angeführten Periode gefunden. Die Tabelle enthält ferner den mittleren Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe, die Wassermengen, die infolge der Berechnung pro $^1/_{12}$ Jahr durch den Schnitt bei Lappegrund passieren, und schliesslich diese Wassermenge dividiert durch den mittleren Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe.

Tabelle 11.

Mittlerer Strom bei Lappegrund	Mai 1914	1.—6. Juni 1914 und 24.—28. Juni 1914	7.—23. Juni 1914
Von 0 m bis 5 m	60 cm/sec	— 51 cm/sec	97.5 cm/sec
- 5 - - 10 -	29 —	— 53.2 —	17.0 —
- 10 - - 15 -	— 0.6 —	— 40.0 —	— 8.0 —
- 15 - - 20 -	— 5.2 —	— 21.0 —	— 11.5 —
- 20 - - 25 -	— 5.0 —	— 11.0 —	— 8.2 —
- 25 - - 30 -	— 3.5 —	— 5.0 —	— 4.5 —
- 30 - - 35 -	— 1.5 —	— 1.2 —	— 1.5 —
Passierte Wassermenge Q (km^3) pro $^1/_{12}$ Jahr bei Lappegrund	50.0 —	— 84.4 —	63.6 —
Mittlerer Strom s (cm/sec) bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe	20.6 —	— 18.5 —	19.7 —
$\frac{Q}{s}$	2.4 —	4.6 —	3.2 —

In ähnlicher Weise wie man für eine gewisse Periode den mittleren Strom in verschiedenen Tiefen zur Berechnung der Wassermenge benutzen kann, die pro Zeiteinheit durch den Querschnitt bei Lappegrund passiert, kann man die in Tab. 9 angeführten mittleren Werte des Stromes in verschiedenen Tiefen bei Lappegrund benutzen, wenn der Strom bei Drogden einen bestimmten Wert hatte. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die zur Bildung von den mittleren Zahlen in Tab. 9 benutzten Beobachtungen für bestimmte Werte des Stromes bei Drogden auserlesen und nicht mit regelmässigen Zeitintervallen gewählt wurden. Kurzwierige Änderungen des Wasserstandes im Sunde werden somit bewirken können, dass der Zusammenhang zwischen dem berechneten mittleren Strom bei Lappegrund und Drogden ein anderer sein wird, als wenn die mittleren Ströme aus Beobachtungen berechnet werden, die mit gleich grossen Zeitintervallen aufeinander folgen. Wie Tab. 12 zeigt, ist jedoch das Verhältnis zwischen der Wassermenge, die der Berechnung nach Lappegrund passiert, und dem Strom bei Drogden von derselben Grössenordnung, wenn die mittleren Zahlen von Tab. 9 der Berechnung zugrunde gelegt werden, wie bei mittleren Zahlen, die aus aufeinander folgenden Beobachtungsreihen berechneten wurden.

Bei der Benutzung der mittleren Werte aus Tab. 9 wurden nur diejenigen herangezogen, die auf mehr als 10 Beobachtungen beruhen. Der mittlere Strom bei Lappegrund in den angegebenen Tiefenintervallen wurde durch graphische Ausgleichung gefunden. Für die Tiefen 25, 30 und 35 m wurde extrapoliert, indem angenommen wurde, dass der Strom in 35 m Tiefe 0 sei.

Lässt man diejenigen Werte des Verhältnisses $\frac{Q}{s}$ ausser Betracht, die durch einen Strom bei Drogden bestimmt werden, der kleiner ist als 10 cm/sec, so sieht man aus Tab. 12, dass das Verhältnis im Mittel für eingehenden Strom 3.3 und für ausgehenden Strom 2.6 beträgt.

Zum Vergleich mit diesen und den oben gefundenen Werten wurden ähnliche Berechnungen angestellt auf Grund der Beobachtungen des Stromes bei Lappegrund während der beiden Perioden $^1/_9$ 1909—$^{22}/_{11}$ 1909 und $^{22}/_6$ 1912—$^{17}/_8$ 1912 (siehe S. 19), indem zum Vergleich mit der passierten Wassermenge die in »Nautisk Meteorologisk Aarbog» angegebenen Ströme an der Oberfläche bei Drogden benutzt wurden.

Tabelle 12.

Mittlerer Strom s bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe	— 47.5	— 40.1	— 29.8	— 19.1	— 8.9	0.6	9.6	20.7	30.8	39.4	48.6
Mittlerer Strom bei Lappegrund: Von 0 m bis 5 m	— 97	— 75	— 64	— 20	25	45	50	86	76	90	121
- 5 - - 10 -	— 89	— 78	— 60	— 41	— 19	— 16	10	25	40	56	92
- 10 - - 15 -	— 73	— 61	— 47	— 41	— 27	— 22	— 11	— 7	8	14	22
- 15 - - 20 -	— 47	— 40	— 32	— 28	— 20	— 16	— 10	— 11	4	4	6
- 20 - - 25 -	— 22	— 24	— 17	— 17	— 13	— 9	— 7	— 10	3	2	6
- 25 - - 30 -	— 10	— 13	— 8	— 9	— 6	— 4	— 3	— 7	2	1	5
- 30 - - 35 -	— 3	— 3	— 2	— 3	— 2	— 1	— 1	— 3	1	0	3
Passierte Wassermenge Q in km³ pro $^1/_{12}$ Jahr bei Lappegrund	— 156	— 131	— 105	— 63	— 13	6	28	59	75	95	137
$\frac{Q}{s}$	3.3	3.3	3.5	3.3	1.5	—	2.9	2.9	2.4	2.4	2.8

In jeder von den genannten Zeitperioden wurden die Zeiten ausgewählt, in denen der Strom im wesentlichen eingehend war, und die Zeiten, wo er im wesentlichen ausgehend war, nach dem mittleren Strom von 24 Stunden berechnet. Für die Zeiträume, in denen der Strom bzw. eingehend und ausgehend war, wurden darauf in derselben Weise wie oben der mittlere Strom und der mittlere Wert derjenigen Wassermenge berechnet, die im Mittel pro $^1/_{12}$ Jahr bei Lappegrund passiert war. Gleichfalls wurde der mittlere Wert des Stromes an der Oberfläche bei Drogden für dieselben Zeiträume berechnet, für die die bei Lappegrund passierte Wassermenge berechnet worden war, und schliesslich das Verhältnis zwischen passierter Wassermenge und Strom bei Drogden.

Das Resultat der Berechnungen war:

	Beobachtungen 1909		Beobachtungen 1912	
	Eing. Str.	Ausg. Str.	Eing. Str.	Ausg. Str.
Mittl. Wert Q der Wassermenge, die bei Lappegrund passierte (km³ $^1/_{12}$ Jahr)	— 56.7	48.9	— 67.8	44.1
Mittl. Wert des Stromes s_1 an der Oberfläche bei Drogden (cm/sec)	— 39.1	30.2	— 32.8	26.9
$\frac{Q}{s_1}$	1.45	1.62	2.05	1.64

Wie man sieht, sind die durch diese Berechnung gefundenen Werte des Verhältnisses $\frac{Q}{s_1}$, wo der Oberflächenstrom bei Drogden benutzt wurde, kleiner als die oben gefundenen Werte des Verhältnisses $\frac{Q}{s_1}$, wo der Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe bei der Berechnung benutzt wurde. Dies stimmt überein mit dem früher (S. 14) über den Strom in $2^1/_2$ m Tiefe Angeführten und den in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angeführten Werten des Stromes an der Oberfläche bei diesem Feuerschiff.

Vergleicht man die Werte der Wassermenge, die danach bei Lappegrund durch den Sund passiert, wenn der Strom bei dem Feuerschiff Drogden 1 cm/sec beträgt, mit den Werten der Wassermenge, die nach früheren Befunden durch den südlichen Teil des Sundes passiert, wenn der Strom bei Drogden 1 cm/sec ausmacht, so sieht man, dass die Berechnungen auf Grund der Observationen von Lappegrund namentlich bei eingehendem Strom wesentlich grössere Werte ergeben. Es wird jedoch wahrscheinlich nicht berechtigt sein, den Bestimmungen der passierten Wassermenge, die man aus dem Strom bei Lappegrund erhält, ein so grosses Gewicht beizulegen wie den früheren Bestimmungen. Teils werden die Berechnungen wegen der verschiedenen Stromverhältnisse in den oberen und unteren Schichten unsicher sein, teils kann man sich keineswegs darauf verlassen, dass der Strom beim Feuerschiff Lappegrund als repräsentativ für den Strom in dem ganzen Querschnitt betrachtet werden kann. Es ist bekannt, dass in diesem Gewässer bei starken Strömen an der Oberfläche Neerstrom auftreten kann, und ausserdem ist es in der Tat unsicher, wie der

Strom in der tiefen Rinne bis in 35 m Tiefe verläuft, da das Gewässer bei dem Feuerschiff Lappegrund nur 23 m tief ist.

In Anbetracht dieser Unsicherheit wurde der früher gefundene Wert 1.83 (S. 17) des Verhältnisses zwischen der durch den Sund passierenden Wassermenge und dem Strom bei Drogden in $2^1/_2$ m Tiefe wegen der gefundenen grösseren Werte der passierten Wassermenge bei Lappegrund auf den abgerundeten Wert 2.0 erhöht und in Übereinstimmung damit, wie früher (S. 18) angeführt, der gefundene Wert des Verhältnisses der durch den Sund passierenden Wassermenge und des in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebenen Wertes des Oberflächenstroms bei Drogden von 1.4 auf 1.5.

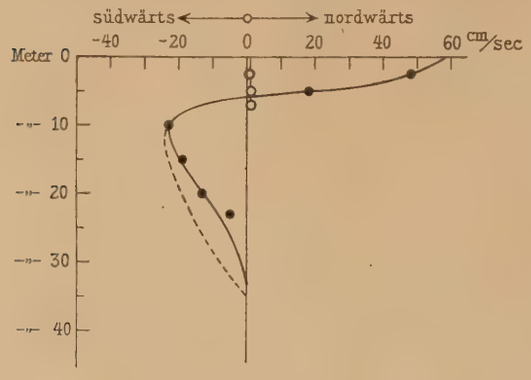

Fig. 17. Die Variation des mittleren Stromes mit der Tiefe bei den Feuerschiffen Lappegrund und Drogden, wenn der Strom bei Drogden schwach ist. (Siehe Tabelle 9).

Zur Veranschaulichung der Stromverhältnisse bei Lappegrund, wie sich diese normaliter gestalten werden, wenn die gesamte Wasserbewegung im Sunde gering ist, sind in Fig. 17 mittlere Werte des Stromes in verschiedenen Tiefen bei Drogden und Lappegrund graphisch dargestellt, wenn der Strom bei Drogden zwischen 4 cm/sec eingehend und 5 cm/sec ausgehend betrug, nach den für diese Fälle angegebenen Werten des mittleren Stromes aus Tab. 9. Die ausgezogenen Linien geben die graphische Ausgleichung der Variation des Stromes mit der Tiefe bei den beiden Feuerschiffen an. Eine Berechnung der Wassermenge, die unter den gegebenen Verhältnissen bei Lappegrund durch den Sund passiert, auf Grund der graphischen Ausgleichung ergibt für Lappegrund 6 $km^3/\,^1/_{12}$ Jahr und für Drogden 1 $km^3/\,^1/_{12}$ Jahr.

Zeichnet man aber die Kurve, die die Variation des Stromes bei Lappegrund mit der Tiefe angibt, wie durch die punktierte Linie veranschaulicht, wird die Berechnung der an beiden Orten passierten Wassermenge den gleichen Wert ergeben, und wegen der geringen Tiefe bei dem Feuerschiff Lappegrund ist es nicht unangemessen, anzunehmen, dass die Variation des Stromes mit der Tiefe in der tiefen Rinne eher durch die punktierte als durch die ausgezogene Linie anzugeben ist.

5. Bemerkungen über den Gezeitenstrom bei Lappegrund und Drogden.

Wie bekannt sind die Gezeitenströme im Sunde sehr schwach. Bei einer früheren Untersuchung aus dem Jahre 1909[1]) zeigte es sich, dass die halbe Amplitude des Stromes mit der Gezeitenperiode M_2 für die Tiefe $2^1/_2$ m 3.1 cm/sec und für die Tiefe 5 m 5.6 cm/sec betrug, und dass der maximale ausgehende Strom (minimale eingehende Strom) etwa 2 Stunden nach der Kulmination des fiktiven Sterns eintrat. Bei dieser Untersuchung zeigte es sich ferner, dass eine Teilperiode von M_2, nämlich M_6 mit der Dauer von 4 M_2-Stunden bei Lappegrund einen bedeutend grösseren Wert der halben Amplitude hatte, nämlich etwa 14 cm/sec in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe. Die $\varkappa$-Zahl dieser Periode war etwa $^3/_4$ M_6-Stunde, d. h. etwa 15 Minuten Sonnenzeit vor der Kulmination des fiktiven Sterns. Diese eigentümliche Periode lässt sich an mehreren Orten des Kattegat nachweisen und rührt sicherlich, wie von D. La Cour[2]) nachgewiesen, von einer Welle im Kattegat her, indem die durch die Gezeitenperiode M_6 bestimmte Periodenzeit sehr nahezu mit der Schwingungszeit der Eigenschwingungen des Wassers zusammenfällt.

Auch bei den oben erwähnten Strommessungen von Lappegrund aus 1912 waren die beiden Perioden M_2 und M_6 nachzuweisen. Für die M_2-Periode betrugen die halben Amplituden in $2^1/_2$ und 5 m

[1]) J. P. Jacobsen: Strommessungen etc. Medd. fra Komm. f. Havundersøgelser. Bd. II, Nr. 3, S. 13. København 1913.

[2]) D. La Cour: Abnorme Vandstandsforhold i danske Farvande. Publikationer fra det danske Meteorologiske Institut Nr. 4, København 1917.

Tiefe bzw. 2.5 cm/sec und 4.3 cm/sec mit maximalem ausgehenden Strom etwa $3^1/_2$ Stunde nach der Kulmination des fiktiven Sterns. Für die M_6-Periode betrug die halbe Amplitude in beiden genannten Tiefen etwa 7 cm/sec mit maximalem ausgehenden Strom etwa $2^1/_4$ M_6-Stunde oder etwa $^3/_4$ Sonnenstunde nach der Kulmination des fiktiven Sterns. Die Beobachtungen aus dem Jahre 1912 ergeben also einen etwas späteren Zeitpunkt für den maximalen ausgehenden Strom als die Beobachtungen von 1909.

Aus den Monaten Mai und Juni 1914 besitzen wir, wie oben erwähnt, Strommessungen für jede 4. Stunde aus verschiedenen Tiefen sowohl von dem Feuerschiff Lappegrund als von dem von Drogden aus, und es kann nun von Interesse sein, die hier besprochenen Perioden M_2 und M_6 für die beiden Feuerschiffe zu vergleichen. Das Ergebnis der harmonischen Analyse für die beiden Feuerschiffe in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe ist unten angeführt; R bedeutet die Hälfte des Unterschiedes zwischen maximalem ausgehenden (minimalem eingehenden) Strom und maximalem eingehenden (minimalem ausgehenden) Strom; $\varkappa$ bedeutet die Zeit in Graden ausgedrückt, die zwischen der Kulmination des fiktiven Sterns und dem maximalen ausgehenden (minimalen eingehenden) Strom verlaufen ist.

		M_2		M_6	
		R	$\varkappa$	R	$\varkappa$
Lappegrund 1914	$2^1/_2$ m	3.0	124	10.9	41
	5 »	5.2	124	11.8	56
Drogden 1914	$2^1/_2$ m	7.9	182	3.6	158
	5 »	6.7	192	2.4	118

Wie man sieht, ergeben die Beobachtungen von 1914, dass der Maximalstrom der M_2-Periode bei Lappegrund etwa 4 Stunden nach der Kulmination des fiktiven Sterns und der Maximalstrom der M_6-Periode etwa $1^1/_2$ M_6-Stunden oder etwa $^1/_2$ Sonnenstunde nach der Kulmination des fiktiven Sterns eintrifft. Die Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Messungen aus dem Jahre 1912 ist also eine recht gute. Weniger gut ist die Übereinstimmung mit den Messungen von 1909, der Unterschied ist jedoch nicht grösser, als dass er sich aus der Unsicherheit des Materials erklären lässt. Dies gilt auch von der gefundenen Amplitude des Stromes. Für die M_2-Periode ist in allen 3 Jahren die Amplitude in $2^1/_2$ m Tiefe wesentlich kleiner als in 5 m Tiefe, was wohl damit zusammenhängt, dass die Stärke des Solenoidfeldes sich mit dem Strom verändert. Für die M_6-Periode ergaben die 3 Reihen von Messungen recht verschiedene Werte der Stromamplitude, die jedoch alle im Verhältnis zur Amplitude der M_2-Periode gross waren.

Von Interesse kann es sein, den Zeitpunkt des eintretenden Hochwassers bei Hornbæk mit dem Eintreten des Maximalstroms bei Lappegrund zu vergleichen. Nach C. Crone[1]) beträgt die $\varkappa$-Zahl der M_2-Periode bei Hornbæk 260°. 1914 ist die $\varkappa$-Zahl des maximalen ausgehenden Stroms bei Lappegrund 124° und die des eingehenden Stroms also 304°, was eine Verspätung des Maximalstroms von 44° im Verhältnis zum Hochwasser oder eine Verspätung von $1^1/_2$ Stunden ergibt.

Die Beobachtungen aus dem Jahre 1912 ergeben jedoch einen geringeren Wert dieser Verspätung, nämlich etwa 1 Stunde, und nach den Observationen von 1909 sollte das Hochwasser etwa 1 Stunde später als der eingehende Maximalstrom eintreten. In Anbetracht der Unsicherheit der Bestimmungen ist dem gefundenen Unterschied der Hochwasser- und Maximalstromzeitpunkte kaum eine grössere Bedeutung beizulegen. Am natürlichsten ist es wohl auch, anzunehmen, dass die beiden Zeitpunkte zusammenfallen.

Vergleicht man die $\varkappa$-Zahlen des Maximalstroms bei Lappegrund und bei Drogden, so sieht man, dass der Maximalstrom der M_2-Periode bei Drogden etwa 2 Stunden später eintritt als bei Lappegrund. Die Amplitude der M_2-Periode ist bei Drogden bedeutend grösser als bei Lappegrund, wogegen die Amplitude der M_6-Periode nur klein ist.

[1]) C. Crone: Flux et reflux des mers. Kobenhavn 1906. (Institut météorologique de Danemark).

Die Stromverhältnisse im Grossen und Kleinen Belt.

1. Übersicht.

Der Grosse Belt bildet den Hauptverbindungsweg zwischen der Ostsee und dem Kattegat, und da man in den verschiedenen Querschnitten, die sich über den Belt legen lassen, immer 20 m übertreffende Tiefen finden wird, so gestalten sich die Bedingungen günstig für einen ausgehenden Strom gegen das Kattegat in den oberen Schichten und einen eingehenden Strom in den unteren Schichten gegen die Ostsee. Solche entgegengesetztgerichtete Ströme werden auch häufig vorhanden sein, indem die Wasserbewegung in den oberen Schichten bis in 10 à 15 m Tiefe in der Regel eine ausgehende ist. Oft findet sich jedoch in allen Tiefen eingehender Strom.

Ein Querschnitt, in welchem die Tiefen 20 m nur wenig übertreffen, lässt sich nördlich von Sprogø von Kerteminde Bucht bis nach Musholm Bucht legen; sonst findet sich im Belt in der Regel eine schmale Rinne mit grösseren Tiefen bis in 50 m und an einzelnen Orten mehr.

Die Flächeninhalte der Querschnitte, die das Wasser zu passieren hat, sind recht verschieden. Als Beispiel mag angeführt werden, dass der Flächeninhalt eines Querschnittes von Knudshoved über Sprogø nach Revklint (Halskov Rev) 0.20 km^2 und der eines Querschnittes von Langeland nach Albuen 0.14 km^2 beträgt.

Im Vergleich mit dem Grossen Belt ist der Kleine Belt nur ein Verbindungsweg des Wasserumsatzes zwischen Kattegat und Ostsee von untergeordneter Bedeutung, trotzdem die Tiefen im Kleinen Belt gross sind. In einem Querschnitt über den Kleinen Belt bei Snoghøj beträgt die grösste Tiefe 44 m; der geringen Breite des Beltes wegen macht aber der Flächeninhalt des Querschnittes doch nur 0.016 km^2 aus.

In hydrographischer Beziehung hat der Grosse Belt einen einheitlicheren Charakter als der Sund, und die Erneuerung der Bodenschichten der Ostsee geht hauptsächlich durch dies Gewässer vonstatten.

Strommessungen wurden längere Zeit hindurch in der tiefen Rinne auf der Höhe von Spodsbjerg auf Langeland[1]) und ausserdem kürzere Reihen von Messungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten angestellt; darunter mag besonders eine Reihe von Messungen hervorgehoben werden, die 1907 von schwedischen Forschern[2]) unternommen wurden, und durch die zum erstenmal die periodischen Abänderungen des Stromes in der Tiefe nachgewiesen wurden.

Das Strommessungsmaterial, das wir hier behandeln werden, besteht zuvörderst aus einer langen Reihe von Strommessungen von dem Feuerschiff Schultz' Grund aus (siehe die Karte Fig. 18) von März 1910 bis Dezember 1916, in den Tiefen $2^1/_2$, 5, 10, 15, 20 und 25 m, jede 4. Stunde.

Ein Teil dieses Strommessungsmaterials, nämlich das aus der Periode März 1910 bis Dezember 1911, ist bereits früher veröffentlicht und behandelt worden[3]). Für die Zeit 1912—16 sind in gegenwärtiger Abhandlung in Tab. I die täglichen mittleren Werte des Stromes in den verschiedenen Tiefen und in Tab. III die monatlichen mittleren Werte der aus- und eingehenden Wasserbewegung sowie deren Differenz und der resultierende monatliche mittlere Strom in ähnlicher Weise mitgeteilt, wie diese Grössen in der letzten von den angeführten Abhandlungen aus der Periode 1910—11 angeführt sind.

Im allgemeinen werden die Grenzen des Grossen Belts gegen Süden bei der Linie zwischen Gulstav auf Langeland und Kappel Kirche auf Lolland und gegen Norden bei der Linie zwischen Refsnæs und Fyns Hoved angesetzt. Die Messungen von dem Feuerschiff Schultz' Grund aus, das auf der Höhe von Sjællands Odde liegt, wird man jedoch in der Hauptsache zur Bestimmung der Wasserbewegung durch den Grossen Belt und Kleinen Belt benutzen können, wie man aus den von dem Feuerschiff aus angestellten Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes auf die hydrographischen Verhältnisse in den

[1]) J. P. Jacobsen: Gezeitenströme und resultierende Ströme im Grossen Belt. Medd. fra Komm. f. Havunders. Bd. I, Nr. 14, 1910.
[2]) Otto Pettersson: Strömstudier vid Ostersjöens portar. Götbg. 1908.
[3]) J. P. Jacobsen: Medd. fra Komm. for Havundersøgelser Bd. II, Nr. 2 og 3. 1913.

Belten folgern kann. Tägliche Messungen der Temperatur und des Salzgehalts sind in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« veröffentlicht.

Zum Vergleich mit den Messungen von Schultz' Grund wurden während einer kürzeren Periode, $^{25}/_{8}$—$^{6}/_{9}$ 1913, an 3 Stationen zwischen Refsnæs und Samsø und einer Station westlich von Samsø Messungen angestellt. Die Lage dieser Stationen ist auf der Karte Fig. 18 durch A, B, C und D markiert. Gleichzeitig mit den Messungen an diesen Stationen wurden zu jeder Tagesstunde bei Schultz' Grund Strommessungen ausgeführt.

Die Behandlung der Messungen von den Stationen A, B, C und D und der gleichzeitigen Messungen von Schultz' Grund aus wird im folgendem im Zusammenhang mit den Messungen von Schultz' Grund unternommen werden. Hier ist nur zu bemerken, dass es sich auf Grund dieses Vergleiches gezeigt hat, dass der Strom bei Schultz' Grund stärker eingehend ist, als man erwarten sollte, falls der Strom bei Schultz' Grund die Wasserbewegung durch einen Schnitt durch die Stationen A, B, C und D ganz vertreten sollte. Das kommt ohne Zweifel daher, dass die ausgehende Wasserbewegung im Mittel in den geringeren Tiefen, wo die salzige Bodenschicht verschwindend klein ist, stärker ist, als wo diese Bodenschicht eine grössere Mächtigkeit besitzt, was dem Stromverhältnisbefunde im Sunde analog ist.

Fig. 18.

Aus dem Kleinen Belt besitzen wir eine Reihe von Strommessungen aus der Zeit $^{6}/_{6}$—$^{2}/_{8}$ 1921, die unter der Mitwirkung von Hochschulvorsteher Andreas Otterstrøm und mir unter der Leitung von Prof. Erik Schou für den seinerzeit vom Ministerium des Innern eingesetzten technichen Ausschuss ausgeführt wurden. Mit der Erlaubnis von Prof. Schou werden im folgenden einige Resultate dieser Messungen mitgeteilt werden.

2. Der Strom bei dem Feuerschiff Schultz' Grund.

Von dem vorliegenden Strommessungsmaterial vom Feuerschiff Schultz' Grund aus der Periode März 1910 bis Dezember 1916, ist, wie oben (S. 30) erwähnt, für die Zeit 1910—11 eine Behandlung veröffentlicht, und in betreff der Einzelheiten bei der Ausführung der Messungen sowie der Behandlung des Materials kann für die ganze Periode 1910—16 hierauf verwiesen werden.

Es zeigte sich durch die frühere Untersuchung, dass die Ströme, die bei dem Feuerschiff Schultz' Grund in jeder Richtung laufen können, sich natürgemäss in 2 Gruppen teilen lassen, die ausgehenden, die das Wasser von der Ostsee nach dem Kattegat, und die eingehenden, die das Wasser vom Kattegat nach der Ostsee hin führen. Die ausgehenden Ströme sind gegen den Teil der Kompassrose gerichtet, der sich von N 20 W über N bis zu S 30 E rechtw. erstreckt, und die eingehenden Ströme gegen den übrigen Teil der Kompassrose gerichtet. Die Hauptrichtungen der ausgehenden Ströme schwanken etwas mit der Tiefe und sind nach früheren Befunden mit rechtweisenden Angaben in $2^{1}/_{2}$ und 5 m Tiefe gegen N 30 E, in 10 m gegen N 40 E, in 15 m gegen N 50 E und in 20 und 25 m gegen N 60 E gerichtet. Die Hauptrichtungen

der eingehenden Ströme sind nach früheren Befunden mit rechtweisenden Angaben in $2^1/_2$, 5 und 10 m Tiefe gegen W, in 15 m gegen S 80 W und in 20 und 25 m gegen S 70 W gerichtet.

Wie man sieht, sind die Hauptrichtungen der aus- und eingehenden Ströme in den oberen Schichten nicht diametral entgegengesetzt, was dagegen in der Tiefe sehr nahezu der Fall ist.

Bei der Behandlung des Materials der Jahre 1912—16 wurden die beobachteten Ströme nach den oben angeführten Hauptrichtungen und darauf winkelrechten Richtungen aufgelöst. Die für die Hauptrichtungen gefundenen Komponenten — die Hauptkomponenten — und eben nur diese wurden bei der weiteren Behandlung des Materials benutzt.

Die Bestimmung der täglichen mittleren Werte des Stromes, siehe Tab. I S. 59, wurde in der Weise ausgeführt, dass die Hauptkomponenten aus- und eingehender Richtung arithmetisch addiert wurden — ausgehender Strom positiv, eingehender Strom negativ —, als wären die aus- und eingehenden Ströme einander diametral entgegengesetzt.

Bei der Berechnung der monatlichen mittleren Werte der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung in Tab. III S. 66 wurden in derselben Weise wie früher die Hauptkomponenten aller gemessenen ausgehenden Ströme addiert und durch die Gesamtanzahl der Strommessungen dividiert und gleichfalls die Hauptkomponenten aller eingehenden Ströme addiert und durch die Gesamtanzahl der Strommessungen dividiert. Die Differenz zwischen den mittleren Werten der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung ergibt den monatlichen mittleren Strom (siehe gleichfalls Tab. III). Bei dieser Berechnung wurde wie bei der Berechnung des täglichen mittleren Stromes keine Rücksicht darauf genommen, dass die Hauptrichtungen des aus- und eingehenden Stromes einander nicht entgegengesetzt sind.

Eine Übersicht über den Charakter der Stromverhältnisse erhält man aus den in Tab. 13 angeführten monatlichen mittleren Werten der ganzen Periode 1910—16 sowie aus der graphischen Darstellung dieser Tabelle in Fig. 19. Man sieht, dass die monatlichen mittleren Werte des Stromes in den oberen Schichten in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe von Monat zu Monat stark wechseln und dass der Strom im Mittel bald ausgehend und bald eingehend war, wenn der ausgehende Strom in diesen Tiefen auch überwiegend war.

Durch Bildung von mittleren Zahlen für alle Januar-Monate, alle Februar-Monate u. s. w. wird gleichfalls aus Tab. 13 ersichtlich, dass der jährliche Verlauf dieser mittleren Zahlen einige Regelmässigkeit aufweist. In $2^1/_2$ und 5 m Tiefe war der Strom bei Schultz' Grund während der ersten Hälfte des Jahres ausgehend mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5 cm/sec. Während der letzten Hälfte des Jahres war der Strom in allen Monaten mit Ausnahme von November im Mittel sehr schwach. Im November war der Strom im Mittel stark eingehend.

Aus der Tabelle ist ferner ersichtlich, dass der Strom in den Tiefen von 10—25 m in allen Monaten im Mittel eingehend war, aber auch in diesen Tiefen findet sich eine jährliche Variation. Im Mittel war der Strom im November am stärksten eingehend und in den Sommermonaten Juli, August und September am schwächsten eingehend.

Um eine Übersicht darüber zu gewinnen, wie der Strom im Mittel mit der Tiefe variiert, kann man aus den monatlichen Mitteln von Tab. 13 für jede Tiefe einen mittleren Wert bilden. Als Resultat ergibt sich dann:

Tiefe (Meter)	$2^1/_2$	5	10	15	20	25
Mittl. Wert des Stromes (cm/sec)	2.4	0.4	−9.4	−18.2	−19.0	−15.0

In Fig. 20 sind diese mittleren Werte graphisch dargestellt und eine Kurve gezeichnet, die die Variation des mittleren Stromes mit der Tiefe veranschaulicht. Man sieht, dass der Strom im Mittel nur bis $5^1/_2$ m Tiefe ausgehend ist, und dass die stärksten eingehenden Ströme sich im Mittel zwischen 15 und 20 m Tiefe finden, zwischen welchen Tiefen der Strom im Mittel eine Geschwindigkeit von 19 cm/sec erreicht.

Wie also aus den berechneten mittleren Werten des Stromes hervorgeht, weisen diese Werte aus-

Tabelle 13.

Tiefe	Jahr	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aus dem Winde berechneter Oberflächenstrom	1910....	(—24)	(— 2)	2	— 4	13	12	1	1	4	10	0	6
	11....	—12	—16	22	— 1	27	1	— 7	1	—20	5	—13	12
	12....	15	..	0	14	6	4	18	—14	3	1	11	30
	13....	16	—10	—18	16	12	—12	1	— 3	26	4	22	23
	14....	— 8	— 4	4	— 6	— 1	8	13	— 1	—12	21	1	11
	15....	18	13	9	— 3	6	8	19	1	— 5	39	8	7
	16....	—32	3	26	18	12	— 4	— 7	— 6	3	—11	— 6	18
	Mittel..	— 1	— 3	6	4	9	2	0	— 3	0	10	— 8	3
Oberflächenstrom nach »Naut. Met. Aarbog«	1910....	(—28)	(8)	13	— 1	28	7	0	13	— 7	6	— 9	5
	11....	— 5	—15	20	—17	25	11	— 2	—12	—18	2	— 6	5
	12....	6	..	12	11	17	21	3	—17	9	4	—27	—19
	13....	32	—27	—20	14	— 3	— 7	5	0	27	—31	—33	0
	14....	0	22	16	—10	12	— 6	4	5	—26	27	—28	—12
	15....	5	8	— 2	8	0	— 3	—13	16	3	31	—22	25
	16....	—28	33	12	15	7	— 5	— 4	— 9	1	— 5	—11	— 1
	Mittel..	2	4	7	3	7	3	— 1	— 1	— 2	5	—19	— 1
2½	1910....	..	..	13	6	23	8	8	22	— 4	4	— 4	3
	11....	3	— 5	22	—10	24	7	1	— 6	— 8	1	2	6
	12....	28	..	9	13	— 8	21	4	—15	12	4	—18	— 9
	13....	22	—11	— 6	14	— 4	— 1	3	— 4	14	—22	—17	1
	14....	4	16	12	— 7	12	— 2	— 1	9	—22	20	—19	— 6
	15....	6	— 3	— 6	4	0	— 4	—14	8	12	11	—22	18
	16....	—23	30	4	9	8	— 3	— 4	— 5	8	— 3	— 7	— 3
	Mittel..	7	5	7	4	8	4	0	1	2	2	—12	1
5	1910....	..	..	9	2	19	4	5	23	— 7	1	— 7	— 6
	11....	2	— 8	18	—14	20	3	1	—10	—11	0	0	1
	12....	28	..	4	11	—10	17	0	—19	10	1	21	11
	13....	21	—13	— 8	13	— 2	— 3	2	— 4	13	—23	—18	0
	14....	2	12	9	— 8	10	— 4	— 2	6	—21	18	20	7
	15....	5	— 4	— 6	4	0	— 5	—15	8	11	11	—22	17
	16....	—23	27	1	7	4	— 4	— 5	— 7	6	— 3	— 9	— 5
	Mittel..	6	3	4	2	6	1	— 2	0	0	1	—11	— 2
10	1910....	..	..	— 9	— 7	7	— 8	— 1	5	—13	—14	—14	—21
	11....	— 4	—13	7	—19	6	—12	— 2	—13	—16	— 7	—10	—23
	12....	20	..	—18	2	—20	4	—14	—25	— 1	—11	—28	—22
	13....	7	—18	—20	0	—15	—12	— 3	— 6	— 3	—29	—29	0
	14....	— 7	— 7	— 3	—18	4	—12	—12	— 1	—24	9	—26	—21
	15....	— 2	—17	—11	— 8	— 8	—12	—24	— 1	5	1	26	7
	16....	—27	6	— 8	— 5	— 5	—11	—10	—13	— 1	—17	—24	—19
	Mittel..	— 2	—10	— 9	— 8	— 4	— 9	— 9	— 8	— 8	10	—22	—14
15	1910....	..	..	—16	—20	—10	—15	— 6	—11	—12	23	—20	—32
	11....	—14	—20	— 6	—24	— 8	—19	0	—16	—24	—11	—21	—40
	12....	—6	..	—33	— 3	—26	—10	—20	—27	— 4	24	—33	—34
	13....	— 9	—27	—30	—19	—26	—17	— 9	—10	—14	—25	—37	— 7
	14....	—17	—22	—16	—23	— 4	—21	— 9	—11	—20	— 3	—32	—27
	15....	—13	—27	—16	—19	—18	—21	—30	—14	— 5	—10	—26	— 5
	16....	—30	— 9	—18	—17	—13	—17	—14	—19	—12	—28	—35	—29
	Mittel..	—15	—21	—19	—18	—15	—17	—13	—15	—13	—18	—29	—25
20	1910....	..	..	—18	—20	—13	—14	— 9	—11	—11	—23	—22	—31
	11....	—16	—21	—13	—22	— 9	—18	0	—16	—24	—14	—22	—33
	12....	—19	..	—31	— 8	—24	—14	—17	—21	— 6	—29	—29	—34
	13....	—17	—29	—32	—26	—25	—16	—10	—12	—16	—21	—33	—11
	14....	—23	—28	—21	—20	— 8	—20	—10	—10	—17	— 8	—33	—24
	15....	—16	—27	—15	—20	—19	—18	—25	—11	— 9	—14	—24	— 8
	16....	—30	—18	—21	—16	—12	—15	—10	—14	—14	—29	—31	—26
	Mittel..	—20	—25	—22	—19	—16	—16	—12	—14	—14	—20	—28	—24
25	1910....	..	..	—15	—16	—11	—12	— 8	— 9	—10	—18	—19	—21
	11....	—14	—17	—12	—16	— 6	—14	— 1	—12	—17	—14	—18	—25
	12....	—16	..	—26	— 8	—18	—11	—14	—14	— 6	24	23	26
	13....	—17	—23	—25	—24	—18	—13	— 8	—10	—11	17	26	12
	14....	—20	—21	—17	—15	— 7	—11	— 9	— 7	—14	— 9	—27	—18
	15....	—14	—20	—13	—14	—13	—11	—18	— 7	— 6	—10	20	— 6
	16....	—25	—15	—18	—11	— 8	—13	— 7	— 8	— 9	—23	24	19
	Mittel..	—18	—19	—18	—15	—12	—12	— 9	—10	—10	—16	22	18

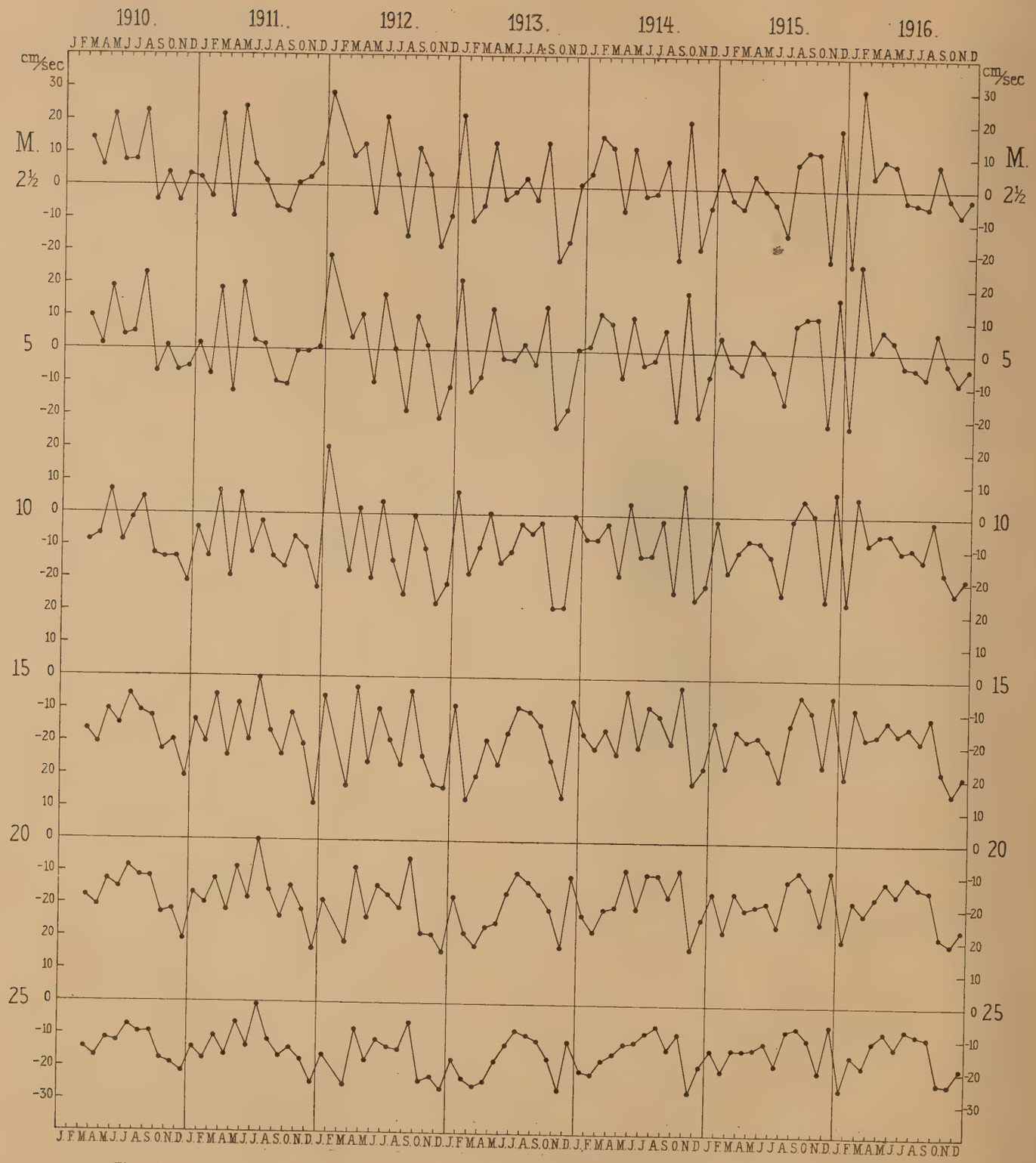
1910.
1911.
1912.
1913.
1914.
1915.
1916.
J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D
cm/sec
M.
2½
5
10
15
20
25
30
20
10
0
-10
-20
-30

Fig. 19. Monatliche mittlere Werte des Stromes in verschiedenen Tiefen bei dem Feuerschiffe Schultz' Grund.

geprägte Regelmässigkeiten auf, die natürlich in erster Reihe 1) aus der Zufuhr von Wasser aus der Ostsee, 2) aus dem durch die Verteilung des spezifischen Gewichtes erzeugten Solenoidfelde und 3) aus der Richtung und Stärke der zu verschiedenen Zeiten des Jahres vorherrschenden Winde zu erklären sind. Dazu kommen in zweiter Reihe die meteorologischen und kosmischen Ursachen, welche in die hier als unmittelbar wirkend aufgestellten Ursachen des Stromes eingreifen und sie bedingen.

Für die einzelnen beobachteten Ströme wird man meist so grosse Abweichungen von den berechneten mittleren Werten finden, dass die nachgewiesene Regelmässigkeit nicht deutlich zum Vorschein kommt, und um zu zeigen, wie grosse Abweichungen man zu finden erwarten kann, sind in Tab. 14 einige Zahlenwerte angeführt, die als für die Abweichungen von den mittleren Werten massgebend betrachtet werden können.

Die Zahlen in Tab. 14 sind der Tab. III und den früher veröffentlichten analogen Tabellen von 1910—11 (siehe S. 30) entnommen, in denen monatliche mittlere Werte der ausgehenden und eingehenden Wasserbewegung angeführt sind. Die mittleren Werte der ausgehenden Wasserbewegung eines Monats in einer bestimmten Tiefe wurden, wie früher erwähnt, durch Addition der Geschwindigkeiten aller ausgehenden Ströme und Division der Summe durch die Gesamtanzahl gemessener Ströme berechnet, und in ähnlicher Weise wurden die monatlichen mittleren Werte der eingehenden Wasserbewegung berechnet. Die Differenz zwischen der aus- und eingehenden Wasserbewegung ergibt den resultierenden mittleren Strom, der bereits besprochen wurde. Die Summe der aus- und eingehenden Wasserbewegung ergibt dagegen den mittleren Wert des Stromes ohne Rücksicht auf seine Richtung und zugleich einen Ausdruck für den Begriff, den man als die Intensität der Wasserbewegung in dem betreffenden Monat und der betreffenden Tiefe bezeichnen könnte. Mittlere Zahlen dieser mittleren Werte sind in der ersten Hälfte von Tab. 14 angeführt.

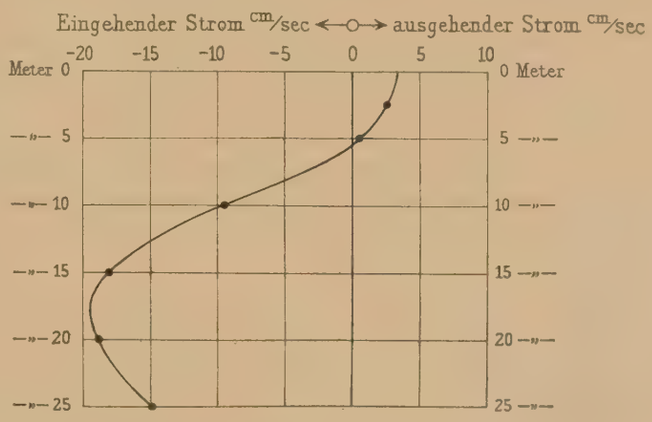

Fig. 20. Die Variation des mittleren Stromes mit der Tiefe bei dem Feuerschiff Schultz' Grund. (Siehe S. 32).

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Intensität der Wasserbewegung an der Oberfläche

Tabelle 14. Summen der aus- und eingehenden Wasserbewegungen sowie Monatsmittel der hin- und zurückgehenden Wasserbewegungen in den verschiedenen Tiefen bei dem Feuerschiff Schultz' Grund.

	Tiefe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Summen der aus- und eingehenden Wasserbewegungen	$2^1/_2$	38	37	36	33	33	32	30	30	35	35	38	36	34
	5	38	36	34	32	31	30	29	29	31	34	38	35	33
	10	34	34	32	28	26	24	24	24	27	31	37	32	30
	15	32	35	31	27	24	24	22	24	25	31	40	35	29
	20	30	32	29	26	22	22	20	21	23	28	35	32	27
	25	25	25	23	20	17	17	15	15	18	23	28	24	21
Hin- und zurückgehende Wasserbewegungen	$2^1/_2$	12	12	13	12	11	12	12	10	10	13	12	14	12
	5	12	12	13	12	11	12	12	9	10	13	12	14	12
	10	12	11	11	9	8	7	7	8	9	9	8	8	9
	15	9	7	6	4	4	4	5	4	6	7	6	5	6
	20	5	4	4	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4
	25	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3

am grössten — Jahresmittel 34 cm/sec — ist und gegen den Boden hin bis 21 cm/sec abnimmt. Betrachtet man die Variation im Laufe des Jahres, so geht aus der Tabelle hervor, dass die Intensität der Bewegung im Juli und August am kleinsten und in den Wintermonaten am grössten ist.

Die zweite Hälfte der Tabelle enthält mittlere Werte der kleinsten der bzw. die ausgehende und die eingehende Wasserbewegung ausdrückenden Zahlen. Durch die Zahlen dieses Teiles der Tabelle erhält man somit einen Ausdruck der Wasserbewegung, die hin und her stattgefunden hat, ohne sich in dem resultierenden monatlichen mittleren Strom zu erkennen zu geben, der durch die Differenz zwischen den beiden Zahlen ausgedrückt wird.

Aus den Zahlen in diesem Teil der Tabelle ergibt sich, dass die hin- und zurückgehende Bewegung des Wassers im Laufe des Jahres dem mittleren Werte nach nur einen geringen Unterschied aufweist, wogegen in der Beziehung zwischen den oberen und unteren Schichten ein wesentlicher Unterschied herrscht. In den oberen Schichten ist die hin- und zurückgehende Wasserbewegung in $2^1/_2$ und 5 m Tiefe bedeutend stärker als der resultierende ausgehende Strom. In der Tiefe ist das Entgegengesetzte der Fall. Hier ist die hin- und zurückgehende Wasserbewegung im Verhältnis zum eingehenden Strom nur gering.

Von den oben angeführten Ursachen des Stromes bei Schultz' Grund wollen wir die Wirkung des Windes näher besprechen, da die häufigen Variationen desselben im wesentlichen Grade in den oberen Schichten dem Strom seinen variablen Charakter verleihen.

In einer früheren Abhandlung[1]) wurde untersucht, in welchem Masse die bei dänischen Feuerschiffen vorkommenden Ströme sich durch die Wirkung des Windes erklären lassen. Die Untersuchung führte in bezug auf Schultz' Grund dazu, dass man den resultierenden Strom an diesem Orte durch folgende Formel angeben kann:

$$s = 44.7 - 4.3\,N + 0.8\,NE - 1.6\,E + 2.1\,SE - 8.1\,S - 11.9\,SW - 13.1\,W - 12.3\,NW.$$

In dieser Formel bedeutet s den mittleren Wert des resultierenden Stromes in einem gewissen Zeitraum, in cm/sec gemessen und in ausgehender Richtung als positiv betrachtet. Für den betreffenden Zeitraum ist er in derselben Weise definiert, wie oben für den täglichen und monatlichen mittleren Strom angeführt (siehe S. 32), indem wir nur den in den Hauptrichtungen vorkommenden Strom berücksichtigen.

Die Grössen N, NE, E usw. der Formel sind durch die Winde bestimmt, die in dem betreffenden Zeitraum aus den durch die Buchstaben angegebenen Richtungen beobachtet wurden. Beispielsweise findet die Berechnung der Grösse NE in der Weise statt, dass zu allen in der Skala 0—12 gemessenen Windstärken des Windes aus NE 3 hinzugelegt wird, worauf diese um 3 vermehrten Windstärken addiert und durch die Gesamtanzahl von Windbeobachtungen aus dem betreffenden Zeitraum, inkl. Windstille, dividiert werden.

Die Formel wurde auf Grund der in »Nautisk meteorologisk Aarbog« veröffentlichten Wind- und Strombeobachtungen aus der Periode 1897—1908 aufgestellt.

Es wird nun von Interesse sein, zu untersuchen, wie der aus dieser Formel berechnete Strom mit den aus den Jahren 1910—16 vorliegenden Strombeobachtungen übereinstimmt, teils in betreff der Oberfläche nach »Nautisk Meteorologisk Aarbog«, teils in betreff der monatlichen mittleren Werte des Stromes in verschiedenen Tiefen.

Behufs dieser Untersuchung wurden für die Periode 1910—16 nach der angegebenen Formel monatliche mittlere Werte des resultierenden Stromes mittels der für Schultz' Grund in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angeführten Windbeobachtungen berechnet und gleichfalls monatliche mittlere Werte des resultierenden Stromes aus den dort angeführten Beobachtungen des Oberflächenstromes beim Feuerschiff von Schultz' Grund. Diese monatlichen mittleren Werte sind in Tab. 13 (S. 33) angeführt, wo auch die monatlichen mittleren Werte des resultierenden Stromes in der Tiefe angeführt sind.

Zur Beurteilung des Zusammenhanges zwischen dem aus dem Winde berechneten monatlichen mittleren Strom an der Oberfläche und dem monatlichen mittleren Wert des beobachteten Stromes an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen wurden auf Grund der einzelnen Monatsmittel Korrelationskoeffizienten der beobachteten und der aus dem Winde berechneten Ströme berechnet.

[1]) J. P. Jacobsen: Beitr. zur Hydrographie der dänischen Gewässer. Medd. fra Komm. for Havundersøg. Bd. II. Nr. 2. Kbvn. 1913.

In der folgenden Übersicht sind diese Korrelationskoeffizienten (r) nebst ihrem Verhältnis zum mittleren Fehler (σ_r) angeführt.

Tiefe (Meter)	0	$2^1/_2$	5	10	15	20	25
Korrelationskoeffizient r	0.70	0.59	0.59	0.53	0.43	0.36	0.35
$\frac{r}{\sigma_r}$	12.6	8.2	8.1	6.5	4.8	3.8	3.6

Wie man sieht, besteht gute Übereinstimmung zwischen dem beobachteten Oberflächenstrom und dem aus dem Winde berechneten. Auch in den Tiefen $2^1/_2$ und 5 m ist der Strom in wesentlichem Grade durch den Wind bestimmt, wogegen der Strom in der Bodenschicht nur in geringerem Grade durch den Einfluss des Windes bestimmt ist.

In Fig. 21 ist der Zusammenhang des Stromes mit dem Winde durch Kurven veranschaulicht, indem in der Figur mittlere Werte der Monatsmittel sämtlicher Monate Januar, Februar u. s. w. für den aus dem Winde berechneten Strom und den Strom an der Oberfläche, bzw. in 5 m und in 20 m Tiefe angesetzt sind. Die angeführten Zahlen sind der Tab. 13 entnommen. Man sieht, dass der Strom an der Oberfläche und in 5 m Tiefe in der Hauptsache mit dem aus dem Winde berechneten Strom übereinstimmt, und es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass z. B. die starke eingehende Wasserbewegung im November im wesentlichen durch den Wind verursacht wurde.

Für die Tiefe von 20 m zeigt die Kurve, dass der Strom hier in weit geringerem Grade als in den oberen Schichten durch den Wind bestimmt wird, wenn die starke Einströmung im November in der Tiefe wohl auch teilweise durch die Wirkung des Windes verursacht sein wird.

Von besonderem Interesse ist die nach der Ausgleichung durch die Bildung mittlerer Zahlen gefundene recht regelmässige jährliche Periode des Stromes in der Tiefe. Aus der Kurve des Stromes in 20 m Tiefe sieht man, dass die Einströmung im Juli—August am kleinsten und im November am grössten ist.

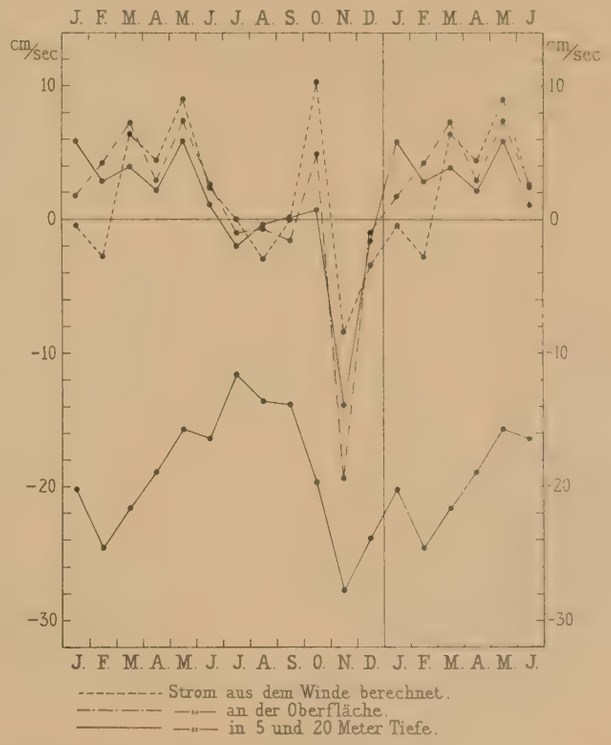
J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D. J. F. M. A. M. J
cm/sec
cm/sec
10
0
-10
-20
-30
J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D. J. F. M. A. M. J.
Strom aus dem Winde berechnet.
—„— an der Oberfläche.
—„— in 5 und 20 Meter Tiefe.

Fig. 21. Vergleich zwischen mittleren Werten der observierten Ströme bei dem Feuerschiff Schultz' Grund und der aus dem Winde berechneten Ströme an der Oberfläche.

3. Die im Laufe einer gegebenen Zeit durch den Grossen Belt und Kleinen Belt passierende Wassermenge. Vergleich mit der durch den Sund passierenden Wassermenge.

Zur Bestimmung der Wassermenge, die während einer gegebenen Zeit durch den Grossen Belt und den Kleinen Belt passiert, durch direkte Strommessungen aus einer längeren Periode verfügen wir z. Z. nur über die von dem Feuerschiff Schultz' Grund vorliegenden Messungen, und es wird daher von Interesse sein, zu untersuchen, inwiefern man an dem Strom bei Schultz' Grund einen Ausdruck für die Wassermenge besitzt, die durch den Grossen Belt und den Kleinen Belt nach der Ostsee zieht und aus derselben kommt.

Zu dem Ende wurden während der Zeit vom $^{25}/_{8}$ bis $^{6}/_{9}$ 1913, wie oben erwähnt, an den in der Karte Fig. 18 (S. 31) markierten Stationen A, B, C und D zur gleichen Zeit wie beim Feuerschiff Schultz' Grund Messungen unternommen. Die Lage der Stationen A, B, C und D war:

Station	Länge	Breite
A	10°48′,5	55°45′,7
B	10°44′,0	55°45′,6
C	10°40′,0	55°46′,0
D	10°29′,0	55°47′,0

Die Messungen an den Stationen A, B, C und D fanden von einem Motorboot aus statt, und zwar normaliter jeden Tag, und sie begannen bei der Station D westlich von Samsø; darauf folgten die Messungen an den Stationen C, B und A östlich von Samsø der angeführten Reihe nach. An der Station A, die in der tiefen Rinne gelegen ist, die in den Grossen Belt hinabführt, wurde gewöhnlich ein dreistündiger Aufenthalt gemacht, so dass man zu 2 à 3 Reihen von Messungen Zeit hatte. Darauf fanden wieder Messungen an den Stationen B, C und D statt, also in umgekehrter Reihe von den zuerst ausgeführten.

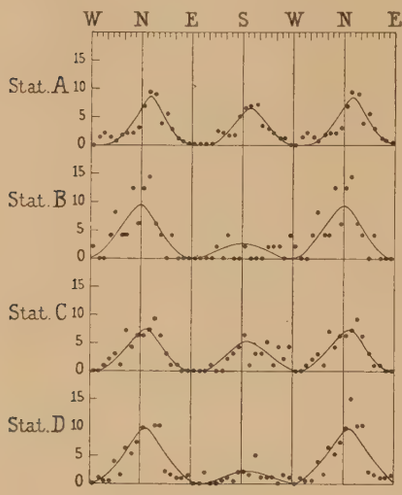

Fig. 22.

Gleichzeitig mit den Messungen an den genannten Stationen wurden jede Stunde Strommessungen von dem Feuerschiff Schultz' Grund aus angestellt.

Ausser den Strommessungen fanden an den Stationen A, B, C und D verschiedene Bestimmungen der Temperatur und des Salzgehaltes statt, teils um etwa vorhandene Unterschiede an diesen Stationen festzustellen, teils um die Temperatur und den Salzgehalt an diesen Stationen mit der Temperatur und dem Salzgehalt bei Schultz' Grund vergleichen zu können, wo dieselben täglich vom Meteorologischen Institut bestimmt werden.

Die Strommessungen wurden sowohl vom Feuerschiff Schultz' Grund aus als an den Stationen A, B, C und D mit dem Libellenstrommesser wie früher beschrieben[1]), ausgeführt.

Das dadurch gewonnene Beobachtungsmaterial findet sich in allem wesentlichen in den Tab. II, IV und V zusammengestellt. Tab. II enthält die Strommessungen von Schultz' Grund, Tab. IV die Strommessungen aus den Stationen A, B, C und D und Tab. V die Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes nebst den berechneten spezifischen Gewichten (σ_t) von den Stationen A, C und D.

Bei der Behandlung des Materials von Schultz' Grund wurde ganz wie S. 31 in betreff des übrigen Materials angeführt verfahren, indem nur mit den Komponenten der Ströme in den Hauptrichtungen gerechnet wurde.

Ähnlich wurde auch bei der Behandlung des Materials von den Stationen A, B, C und D verfahren, indem die Häufigkeit des Stromes der verschiedenen Richtungen an den Stationen untersucht und die beiden Richtungen mit Maximalhäufigkeiten als Hauptrichtungen betrachtet wurden.

Es zeigte sich bei der Untersuchung, dass die Richtungen, in denen die maximalen Häufigkeiten vorkamen, sich nicht nachweisbar mit den Tiefen änderten, weshalb die Ströme bei der Bestimmung dieser Richtungen in allen Tiefen zusammengefasst betrachtet wurden.

In Fig. 22 sind die prozentischen Häufigkeiten der verschiedenen Richtungen der 4 Stationen graphisch dargestellt, und mittels der ausgeglichenen Kurven sind die Richtungen der maximalen Häufigkeiten bestimmt. Als Resultat der angestellten Untersuchung erhalten wir die Hauptrichtungen N 20 E, S 20 W für Stat. A, N, S für Station B und N 10 E, S 10 W für die Stationen C und D, also hauptsächlich die Richtung N—S (rechtweisend) für alle Stationen.

[1]) J. P. Jacobsen: Beitr. zur Hydrographie der dänischen Gewässer. Medd. fra Komm. for Havundersøgelser Bd. II. Nr. 2. København 1913. S. 59.

Die Stromkomponenten in den Hauptrichtungen an den Stationen A, B, C und D, die aus den in Tab. IV angeführten Strömen gefunden werden, sind in Tab. VII angeführt, und zum Vergleich damit in Tab. VI die Stromkomponenten in den Hauptrichtungen bei Schultz' Grund aus denselben Zeiten angeführt, für die an den Stationen A, B, C und D Stromangaben vorliegen. Diese Angaben des Stromes bei Schultz' Grund wurden durch Interpolation zwischen den jede Stunde ausgeführten Messungen gefunden.

In welcher Weise man nun den Vergleich zwischen den Strömen an den Stationen A, B, C und D und bei Schultz' Grund anzustellen hat, um eine Funktionsabhängigkeit zwischen ihnen aufzustellen, so dass der Strom an den Stationen durch den Strom bei Schultz' Grund ausgedrückt werden kann, ist etwas unsicher. Es fällt natürlich, den Strom in der oberen Schicht an den Stationen mit dem Strom in der oberen Schicht bei Schultz' Grund zu vergleichen und in ähnlicher Weise mit dem Strom in der Bodenschicht zu verfahren, aber man darf nicht ohne weiteres davon ausgehen, dass die Grenze zwischen Oberschicht und Bodenschicht bei Schultz' Grund und an den Stationen in derselben Tiefe anzusetzen ist.

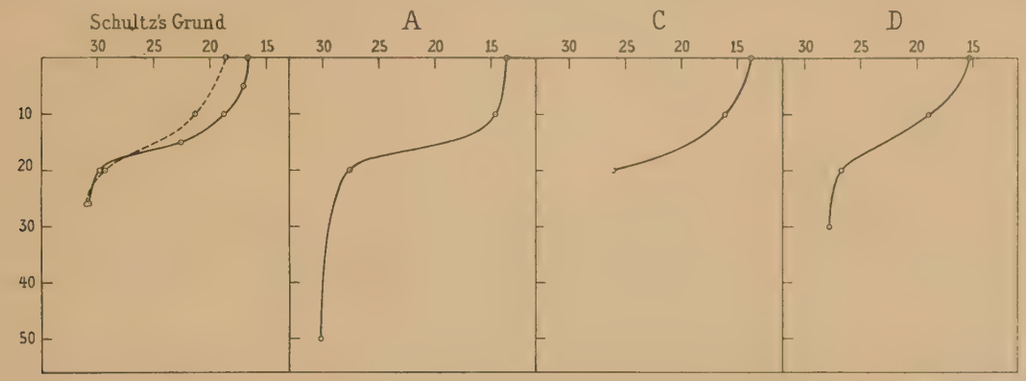

Fig. 23. Die Variation der mittleren Werte des Salzgehaltes mit der Tiefe bei dem Feuerschiff Schultz' Grund und an den Stationen A, B, C und D.

Wenn man aus den Salzgehalten an den Tagen 25.—30. Juli, 1., 2. und 6. August an den Stationen A, C und D in den verschiedenen Tiefen (Tab. V) mittlere Werte bildet, bekommt man folgende Zahlen:

Tiefe m	Stat. A	Stat. C	Stat. D
0	13.64	13.86	15.36
10	14.57	16.13	18.96
20	27.71	26.10	26.74
30			27.73
50	30.17		

Nach »Nautisk Meteorologisk Aarbog« beträgt der mittlere Salzgehalt in den verschiedenen Tiefen beim Feuerschiff Schultz' Grund bzw. an denselben Tagen, an denen an den Stationen A, C und D Messungen stattfanden, und in der gesamten Periode 1880—1905:

Tiefe m	25.—30. Juli, 1., 2. und 6. August	1880—1905
0	16.7	18.6
5	17.0	
10	18.8	21.3
15	22.6	
20	29.8	29.3
26	30.7	31.0

Die Variation des Salzgehaltes mit der Tiefe ist in Fig. 23 graphisch dargestellt, und man sieht, dass man für die Stationen A, C und D sowie für Schultz' Grund damit rechnen kann, dass die Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht in der Nähe von 15 m Tiefe liegt, wie man auch im allgemeinen in betreff des südlichen Kattegats annimmt.

Wenn man aus den beobachteten Stromgeschwindigkeiten an den Stationen A, B, C und D (Tab. VII) und aus den interpolierten Stromstärken bei Schultz' Grund (Tab. VI) mittlere Werte bildet, hat man

Tiefe m	Stat. A	Sch. Gr.$_A$	Stat. B	Sch. Gr.$_B$	Stat. C	Sch. Gr.$_C$	Stat. D	Sch. Gr.$_D$
$2^1/_2$	21	29	38	31	25	27	34	43
5	23	29	37	29	21	27	25	43
10	23	22	31	13	12	21	18	30
15	18	2	11	— 3	— 3	1	18	6
20	5	—12		—15	— 5	—15	16	— 3
25	— 2	— 7		—11		—12	13	— 4
30	— 7						8	
35	— 8							
40	— 8							
45	— 9							
50	— 8							

Die Variation des Stromes mit der Tiefe ist in Fig. 24 graphisch dargestellt, und man sieht, dass auch die Variation des Stromes mit der Tiefe mit der Annahme einer Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht in der Nähe von 15 m Tiefe übereinstimmt. Sowohl nach Salzgehalt als nach Strom berechnet, scheint die Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht an Stat. A ein wenig tiefer zu liegen als an den anderen Stationen, und in betreff von Schultz' Grund deutet die Kurve der normalen Variation des Stromes mit der Tiefe, wie aus Fig. 20 S. 35 ersichtlich ist, darauf, dass die Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht in der Nähe von 10 m Tiefe liegt. Demgemäss und da die Strommessungen für jeden 5. Meter ausgeführt wurden, setzen wir bei der gegenwärtigen Untersuchung die Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht bei Stat. A zu $17^1/_2$ m, an den Stationen B, C und D und bei Schultz' Grund aber zu $12^1/_2$ m an.

Wenn diese Bestimmung der Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht auch bedeutend an Sicherheit zu wünschen übrig lässt, genügt sie ohne Zweifel für die vorliegende Untersuchung. Verschiedene Versuche, die beste Behandlungsweise für das vorliegende Material ausfindig zu machen, boten jedenfalls keine Veranlassung dar, zu glauben, dass eine detailliertere Bestimmung der Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht oder eine detailliertere Behandlung des vorliegenden Materials von Wert sein würde.

Es ist nun die Aufgabe, einen Zusammenhang zwischen dem mittleren Wert des Stromes in der

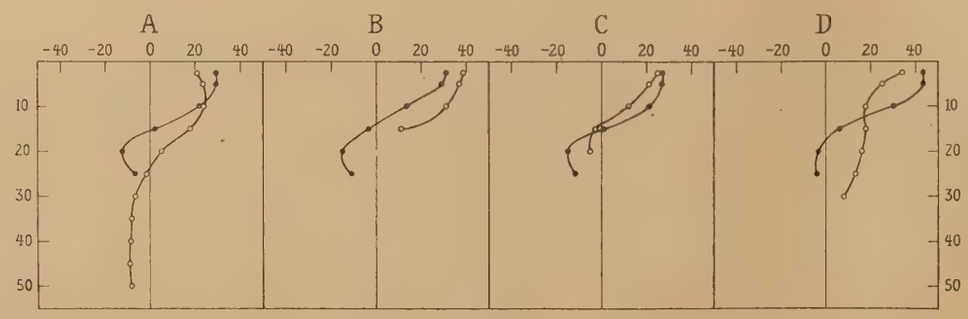

Fig. 24. Die Variation der mittleren Werte des Stromes mit der Tiefe an den Stationen A, B, C, D und des gleichzeitig gemessenen Stromes bei dem Feuerschiff Schultz' Grund.
—•—•— Schultz' Grund. —o—o— Station A, B, C und D.

Oberschicht an den Stationen A, B, C und D und bei Schultz' Grund und gleichfalls einen Zusammenhang zwischen den mittleren Werten der Ströme in der Bodenschicht zu finden.

Zu dem Ende wurden mittlere Werte der Ströme in der Oberschicht und Unterschicht jeder einzelnen Reihe berechnet, indem dem Wert des Stromes in $2^1/_2$ m Tiefe bei der Berechnung des mittleren Wertes des Stromes in der Oberflächenschicht das Gewicht $^1/_2$ erteilt wurde.

Die in der Weise erhaltenen mittleren Werte sind in Tab. 15 angeführt, und durch eine Ausgleichung wurden die lineären Funktionen bestimmt, bei denen der Strom in der Oberschicht und der Unterschicht bzw. an den Stationen A, B, C und D durch den gleichzeitigen Strom in der Oberschicht und der Unterschicht bei Schultz' Grund ausgedrückt werden kann. Die Berechnungen ergaben:

Tabelle 15. Mittlere Werte der Stromgeschwindigkeiten in der oberen und unteren Schicht an den Stationen A, B, C und D sowie mittlere Werte der Geschwindigkeiten des gleichzeitigen Stromes in der oberen und unteren Schicht bei Schultz' Grund. Die Grenze zwischen der oberen und unteren Schicht ist bei den Messungen von Schultz' Grund, Stat. B, C und D zu 12.5 m und bei den Messungen von Stat. A zu 17.5 m angesetzt.

1913 Aug.-Sept.	Oberer Strom		Unterer Strom	
	Stat. A	Schultz' Grund	Stat. A	Schultz' Grund
25. 2^{00} p	2	— 9	— 6	—29
3^{45} p	—24	—22	—30	—29
26. 12^{25} p	18	1	15	— 5
3^{15} p	5	—14	—12	—27
27. 10^{45} a	38	30	20	6
12^{10} p	41	35	15	1
1^{50} p	45	24	22	—12
28. 10^{38} a	12	36	— 5	9
12^{06} p	29	45	21	1
1^{40} p	49	40	28	10
29. 10^{45} a	9	40	—17	— 2
12^{20} p	36	44	6	14
1^{40} p	47	54	16	9
30. 11^{10} a	15	47	—30	— 5
12^{50} p	46	54	2	1
2^{00} p	64	52	10	0
1. 11^{15} a	18	29	—29	—11
12^{40} p	23	30	—22	— 5
2^{10} p	16	35	—15	—10
2. 10^{45} a	—24	—14	—58	—23
12^{10} p	—14	—10	—34	— 7
1^{40} p	— 7	17	—19	— 7
6. 10^{40} a	30	41	2	— 7
12^{10} p	33	45	—14	— 5
Mittel...	21	26	— 6	— 6

1913 Aug.-Sept.	Oberer Strom		Unterer Strom	
	Stat. B	Schultz' Grund	Stat. B	Schultz' Grund
26. 4^{10} p	6	—26	3	—28
27. 2^{50} p	48	17	8	—23
28. 2^{35} p	57	42	29	— 1
29. 9^{35} a	34	37	30	— 8
2^{35} p	63	46	26	4
1. 10^{10} a	48	15	—22	—17
3^{00} p	61	42	24	0
2. 9^{50} a	7	—11	—14	—16
2^{20} p	23	18	11	— 7
6. 9^{40} a	0	47	—33	0
Mittel...	35	23	6	—10

1913 Aug.-Sept.	Oberer Strom		Unterer Strom	
	Stat. C	Schultz' Grund	Stat. C	Schultz' Grund
25. 5^{08} p	7	—21	— 3	—29
26. 10^{15} a	31	5	12	3
26. 5^{00} p	9	—24	— 6	—33
27. 8^{50} a	18	10	9	— 2
3^{40} p	— 7	7	— 6	—30
28. 8^{25} a	15	14	—12	1
3^{20} p	41	38	— 5	—10
29. 8^{30} a	18	34	—18	—13
3^{20} p	14	40	1	— 2
30. 8^{55} a	—13	41	—24	—13
3^{35} p	73	51	26	8
1. 9^{00} a	— 1	33	—18	—12
3^{45} p	16	43	—12	— 2
2. 8^{40} a	2	—13	—23	—15
3^{15} p	31	24	6	2
5. 10^{30} a	43	88	6	— 8
6. 8^{35} a	14	53	0	9
Mittel...	18	25	— 4	— 9

1913 Aug.-Sept.	Oberer Strom		Unterer Strom	
	Stat. D	Schultz' Grund	Stat. D	Schultz' Grund
25. 7^{10} p	14	—16	— 7	—26
26. 7^{50} a	13	— 1	—13	—13
6^{30} p	14	—13	—15	—21
27. 6^{50} a	20	— 5	—28	— 6
5^{10} p	4	—18	— 3	—27
28. 6^{35} a	2	15	—19	— 6
4^{50} p	16	18	14	—22
29. 6^{30} a	18	35	3	—15
4^{45} p	19	42	24	— 7
30. 6^{45} a	15	56	— 2	—11
5^{15} p	24	54	34	— 3
1. 6^{55} a	22	37	16	14
5^{10} p	26	37	11	—10
2. 6^{50} a	15	— 2	2	—28
4^{45} p	30	33	21	9
4. 6^{45} a	48	65	48	52
10^{20} a	44	58	28	33
11^{20} a	33	58	28	8
12^{20} p	23	60	17	25
1^{35} p	26	60	20	11
5. 6^{55} a	39	92	43	12
7^{05} a	45	93	50	11
8^{20} a	49	96	41	9
1^{40} p	29	31	— 4	4
3^{05} p	6	42	0	4
4^{50} p	29	41	9	— 4
6. 6^{40} p	20	54	17	9
Mittel...	24	38	12	0

Oberschicht.

Mittl. Strom an Stat. A = 0.77 × Mittl. Strom bei Schultz' Grund + 0 (cm/sec)
» » B = 0.52 × » » » +24 »
» » C = 0.31 × » » » +10 »
» » D = 0.30 × » » » +13 »

Unterschicht.

Mittl. Strom	an	Stat. A = 1.03 ×	Mittl. Strom	bei	Schultz' Grund	+ 0	(cm/sec)
»	»	B = 0.90 ×	»	»	»	+15	»
»	»	C = 0.48 ×	»	»	»	+ 0	»
»	»	D = 0.70 ×	»	»	»	+12	»

Der Strom ist wie gewöhnlich gegen das Kattegat als positiv betrachtet.

Wenn diese Berechnungen, namentlich für Stat. B, von welcher Station nur wenig Messungen vorliegen, auch etwas unsicher sind, so zeigen sie doch wohl in den Hauptzügen, welcher Zusammenhang zwischen dem Strom an den Stationen A, B, C und D und dem Strom bei Schultz' Grund besteht. Von Interesse ist, dass der Strom nur an Stat. A gleich 0 ist, wenn er bei Schultz' Grund 0 ist, während er an den Stationen B, C und D in der Oberschicht und an den Stationen B und D in der Unterschicht einen mittleren Wert hat, der bei Stromstille bei Schultz' Grund ausgehende Wasserbewegung aufweist.

Die Erklärung des eigentümlichen Verhältnisses, dass der Strom sowohl in der Oberschicht als in der Unterschicht in den geringeren Meerestiefen eine stärkere ausgehende Tendenz aufweist als in den grösseren Tiefen des betrachteten Gewässers, ist sicherlich in dem durch die Unterschiede des spezifischen Gewichtes und die virtuelle innere Reibung erzeugten stationären Zustand zu suchen. Man darf annehmen, dass die Neigung der Oberfläche in der Richtung des Kattegats in der Längsrichtung des Gewässers sowohl über den grösseren Tiefen in der Mitte des Gewässers als über den geringeren Tiefen in grösserer Nähe des Landes dieselbe ist, und ferner, dass die durch die Neigung und die Unterschiede des spezifischen Gewichtes in der Längsrichtung des Gewässers erzeugten Druckabfälle in grösserer Nähe und weiterer Entfernung vom Lande bis in die Tiefe der Grenzschicht im wesentlichen dieselben sind. Diese Druckabfälle in Verbindung mit den Flächen, auf die sie wirken, vertreten eine gewisse Kraft, die die ausgehende Wasserbewegung bedingt. In ähnlicher Weise werden die durch die Verteilung des spezifischen Gewichtes erzeugten eingehenden Druckabfälle unter der Grenzschicht in Verbindung mit den Flächen, auf die diese wirken, die Kraft vertreten, die die eingehende Wasserbewegung bedingt, und wegen der grösseren Mächtigkeit der Unterschicht in Gebieten mit den grössten Tiefen und des bei der Vermischung (der virtuellen inneren Reibung) stattfindenden Austauches der Energiemengen wird es somit natürlich sein, dass die ausgehende Wasserbewegung über die grösseren Tiefen verhältnismässig stark abgeschwächt wird, während über die geringeren Tiefen ein verhältnismässig kleinerer Teil der Energie der Oberflächenschicht durch deren Reibung gegen den Meeresboden verloren geht.

Mittels des gefundenen Zusammenhanges zwischen dem Strom an den Stationen A, B, C und D und bei Schultz' Grund ist es jetzt tunlich, das für jede 4. Stunde aus einer längeren Reihe von Jahren vorliegende Strommessungsmaterials von Schultz' Grund zu einer Bestimmung der Wasserbewegung im Querschnitt A, B, C, D zu benutzen und dadurch über die Wassermengen Klarheit zu gewinnen, die zu verschiedenen Zeiten durch diesen Querschnitt strömten.

Zu dem Ende könnte man nun die Stromgeschwindigkeiten, die sich aus der Stromgeschwindigkeit bei Schultz' Grund berechnen lassen, mit den Teilen des Schnittes durch die Stationen A, B, C und D multiplizieren, für die der Strom an den Stationen als repräsentativ betrachtet werden kann.

Hier entsteht jedoch die Schwierigkeit, dass die Messungen an Stat. B so geringfügig an Anzahl sind, und dass die Ansetzung der Grenze zwischen denjenigen Teilen des Schnittes, für die die Wasserbewegung als durch den Strom an den Stationen vertreten zu betrachten ist, auf Mutmassung beruhen muss. Es wird daher annehmbar richtiger sein, den mittleren Wert des Stromes an den Stationen A, B und C für den östlichen Teil des Schnittes und den Strom an der Station D für den westlichen Teil des Schnittes gelten zu lassen.

Der Zusammenhang zwischen dem Strom in dem östlichen Teil des Schnittes und dem Strom bei Schultz' Grund in der Oberschicht sowie in der Unterschicht wurde daher durch eine Ausgleichungsrechnung mit den Zahlen aus Tab. 15 als Grundlage berechnet. Bei dieser Berechnung wurden die Beobachtungen

Tabelle 16. Mittlere Werte von gleichzeitigen Strömen bei Schultz' Grund und im Schnitte Reisnæs—Samsø—Gyllingnæs.

Stromstärke bei Schultz' Grund		von	—40	—30	—20	—10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
		zu	—30	—20	—10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Oberer Strom	Schultz' Grund		..	..	—16	— 3	..	16	..	35	42	56	62	..	..	94
	Westlicher Teil (Stat. D)		..	..	11	16	..	9	..	25	18	27	32	..	..	44
	Anzahl der Beobacht.		..	..	3	3	..	2	..	5	3	5	3	..	..	3
	Schultz' Grund		..	—23	—13	—10	4	15	26	34	43	53	..	..	88	..
	Östlicher Teil (Stat. A, B, C)		..	0	— 2	— 6	14	24	31	25	28	49	..	..	43	..
	Anzahl der Beobacht.		..	4	4	2	3	6	3	9	14	5	..	..	1	..
Unterer Strom	Schultz' Grund		..	—25	—13	— 6	7	12	25	33	..	52	..	..	..	..
	Westlicher Teil (Stat. D)		..	— 2	— 4	5	17	32	17	28	..	48	..	..	..	..
	Anzahl der Beobacht.		..	5	3	6	6	4	1	1	..	1	..	..	..	..
	Schultz' Grund		—33	—27	—14	— 5	4	12	..	..	..	..	..	..	..	..
	Östlicher Teil (Stat. A, B, C)		— 6	—13	—16	— 4	9	17	..	..	..	..	..	..	..	..
	Anzahl der Beobacht.		1	8	8	17	15	2	..	..	..	..	..	..	..	..

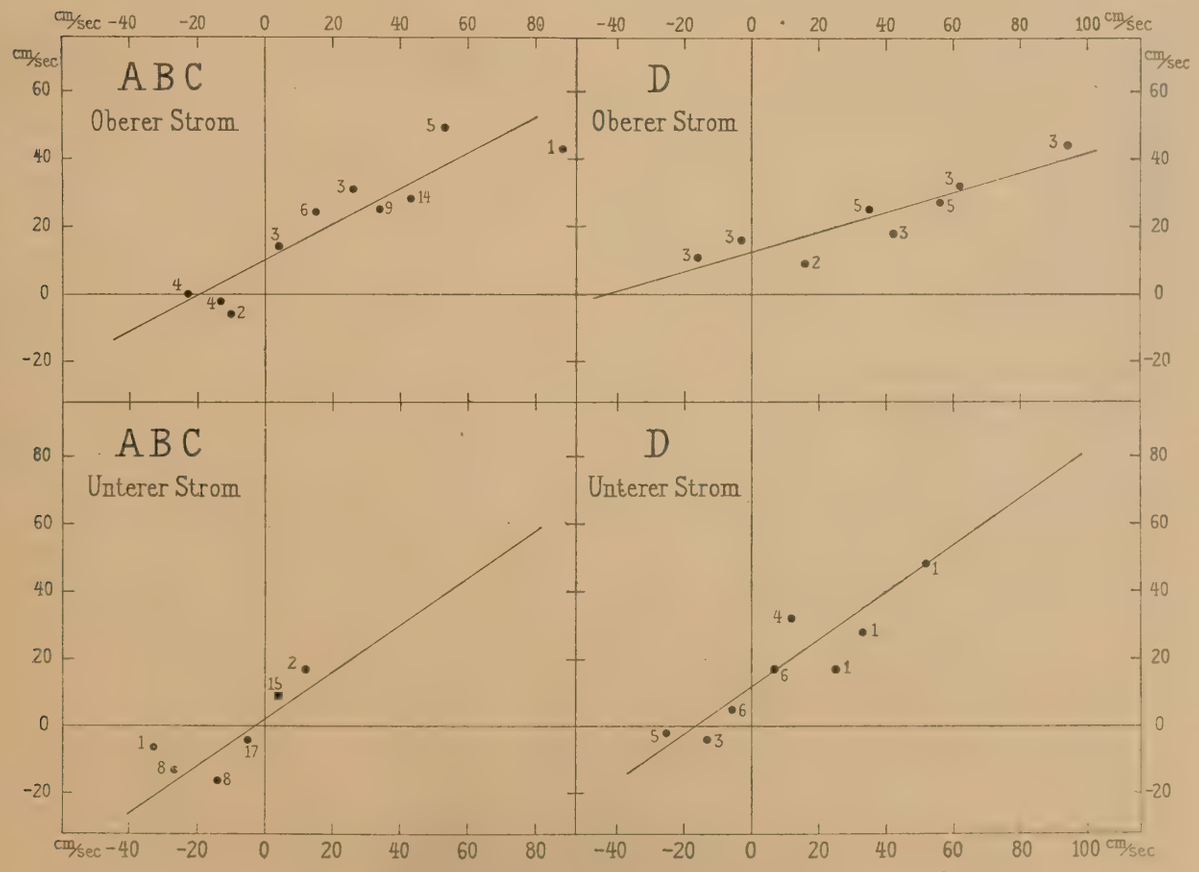

Fig. 25. Graphische Darstellung der Tabelle 16.

Tabelle 17. Zusammenhang zwischen der Wassermenge, die in der Oberschicht und der Unterschicht durch den Querschnitt von Refsnæs über Samsø nach Gyllingnæs (siehe Fig. 18) passiert und dem mittleren Strom in der Oberschicht und der Unterschicht bei dem Feuerschif Schultz' Grund

		Westlicher Teil des Schnittes	Östlicher Teil des Schnittes
Mittlerer Strom ($^{cm}/_{sec}$) in der Oberschicht und der Unterschicht im westlichen und östlichen Teile des Schnittes, wenn der mittlere Strom in der Oberschicht (0-12½ m) und in der Unterschicht (12½-25 m) bei Schultz' Grund bzw. durch s_o und s_u bezeichnet wird, in $^{cm}/_{sec}$ ausgedrückt	Oberschicht	$0.30 \cdot s_o + 13$	$0.52 \cdot s_o + 10$
	Unterschicht	$0.70 \cdot s_u + 12$	$0.71 \cdot s_u + 2$
Flächeninhalt (km^2) von Querschnitten durch die Oberschicht und die Unterschicht im westlichen und östlichen Teile des Schnittes	Oberschicht	0.090	0.182
	Unterschicht	0.032	0.102
Die im Laufe von $^1/_{12}$ Jahr in der Oberschicht und der Unterschicht durch den westlichen und den östlichen Teil des Schnittes passierende Wassermenge (km^3), wenn der mittlere Strom in der Oberschicht (0-12½ m) und in der Unterschicht (12½—25 m) bei Schultz' Grund bzw. s_o und s_u ist, in $^{cm}/_{sec}$ ausgedrückt.	Oberschicht	$0.71 \cdot s_o + 30.7$	$2.49 \cdot s_o + 47.8$
		(Insgesamt: $3.20 \cdot s_o + 78.5$)	
	Unterschicht	$0.59 \cdot s_u + 10.1$	$1.90 \cdot s_u + 5.4$
		(Insgesamt: $2.49 \cdot s_u + 15.5$)	

der 3 Stationen A, B und C als gleich gut betrachtet, so dass jede von den Stationen ein durch die Anzahl von Beobachtungen bestimmtes Gewicht erhalten hat.

Das Ergebnis der Berechnungen erhellt aus Tab. 17, wo der Zusammenhang zwischen dem mittleren Strom in der Ober- und Unterschicht des westlichen und östlichen Teiles des hier in Frage stehenden Schnittes und dem mittleren Strom in der Ober- und Unterschicht bei dem Feuerschiff Schultz' Grund angegeben ist.

Der in der Tabelle angegebene Zusammenhang ist in Fig. 25 durch die ausgezogenen Linien graphisch veranschaulicht, wobei der mittlere Strom bei Schultz' Grund als Abszisse und der mittlere Strom im westlichen und östlichen Teil des Schnittes bzw. in der Ober- und Unterschicht als Ordinate angegeben ist. Die angesetzten Punkte stellen die mittleren Zahlen von Gruppen von Werten von Strömen bei Schultz' Grund und damit zusammengehörigen Werten aus der Ober- und Unterschicht des betreffenden Teiles des Schnittes dar. Die zusammengehörigen Werte sind der Tab. 15 entnommen, indem die Gruppen nach Werten des Stromes bei Schultz' Grund zwischen — 40 und — 30 cm/sec, — 30 und — 20 cm/sec usw. geordnet wurden.

Die mittleren Zahlen der zusammengehörigen Werte jeder Gruppe sind in Tab. 16 angeführt, wo wie in der graphischen Darstellung Fig. 25 bei jeder mittleren Zahl die Anzahl von Wertpaaren aus Tab. 15 angeführt ist, die bei der Bildung der mittleren Zahlen benutzt wurde.

Auf Grund des gefundenen Zusammenhanges zwischen dem Strom in dem Schnitte von Refsnæs über Samsø nach Gyllingnæs und dem Strom bei Schultz' Grund sowie dem Strommessungsmaterial des letzteren Ortes werden wir nun die Wassermengen bestimmen, die zu verschiedenen Zeiten durch den Schnitt passieren.

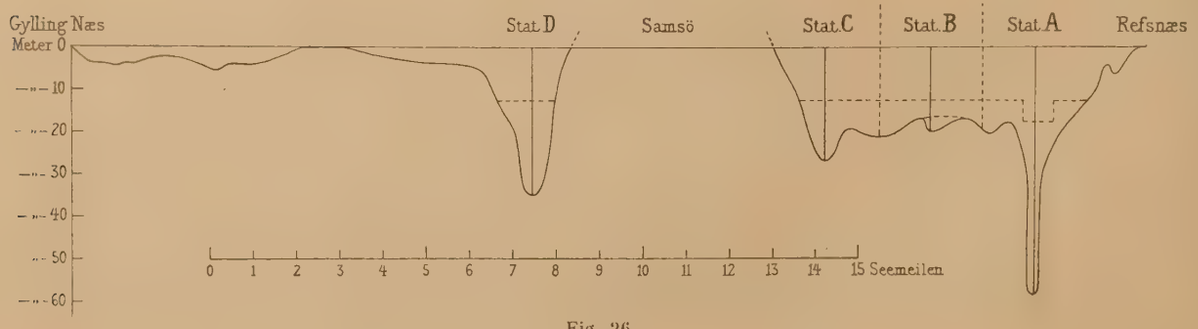

Fig. 26.

Der Schnitt, dessen Lage aus Fig. 18 S. 31 hervorgeht, ist in Fig. 26 dargestellt. Der östliche Teil desselben ist durch die Stationen A, B und C, der westliche Teil ein wenig nördlich von der Station D gelegt. Vermeintlich wird jedoch der Strom an Stat. D sehr nahezu der gleiche sein wie der Strom in dem Teil des Schnittes, der auf derselben Länge liegt wie Stat. D und in dem übrigen Gebiete des westlichen Teiles des Schnittes, wo der Schnitt über die in dem Gewässer vorkommenden Gründe gelegt ist, ist das Querschnittareal, durch das die Bewegung des Wassers stattfinden kann, nur gering, so dass die Unkentnis der dort vorkommenden Ströme von untergeordneter Bedeutung sein wird.

Die Grenze zwischen Oberschicht und Unterschicht in dem Schnitte ist in der Figur durch eine Linie angegeben, die auf der grössten Strecke in $12^1/_2$ m Tiefe und nur auf einer kurzen Strecke bei der tiefen Station A in $17^1/_2$ m Tiefe liegt. Die Areale, durch die die Oberschicht und die Unterschicht sich bzw. in dem westlichen und östlichen Teil des Schnittes bewegen können, wurden mit dem Planimeter gemessen. Die gefundenen Werte sind in Tab. 17 angeführt.

Durch Multiplikation der Areale mit den mittleren Geschwindigkeiten der durch dieselben passierenden Ströme, die durch den mittleren Strom bzw. in der Oberschicht (0—$12^1/_2$ m) und der Unterschicht ($12^1/_2$—25 m) bei Schultz' Grund ausgedrückt werden, erhält man die Wassermenge, die im Mittel durch die verschiedenen Teile des Schnittes passiert. Diese Wassermengen, in km^3 pro $^1/_{12}$ Jahr berechnet, sind in Tab. 17 angeführt, indem der mittlere Strom in der Oberschicht und der Unterschicht bei Schultz' Grund bzw. durch s_o und s_u bezeichnet sind. Wie gleichfalls in der Tabelle angeführt, ist die Wassermenge, die im Laufe von $^1/_{12}$ Jahr als Oberschicht durch den ganzen Querschnitt passiert, $3.20 \times s_o + 78.5$ km^3 und die als Unterschicht passierende $2.94 \times s_u + 15.5$ km^3 indem die Richtung nach dem Kattegat als positiv betrachtet wird. Daraus ergibt sich, dass man, falls der Strom bei Schultz' Grund 24 Stunden lang in allen Tiefen 0 wäre, zu erwarten hätte, dass trotzdem eine Wassermenge von $\frac{94 \times 12}{365}$ = etwa 3 km^3 im Laufe von 24 Stunden durch den Grossen Belt und den Kleinen Belt passieren würde. Dies Verhältnis erklärt sich, wie früher erwähnt, naturgemäss daraus, dass die Wasserbewegung in den untieferen Teilen des Gewässers stärker ausgehend ist als in Gebieten mit grösseren Tiefen. Wie erwähnt, ergab es sich, dass der Strom bei Schultz' Grund und an der tiefen Station A bei Refsnæs gleichzeitig in der Oberschicht und in der Unterschicht 0 war.

Nachdem untersucht worden ist, wie man aus dem Strom bei Schultz' Grund die Wassermenge berechnen kann, die durch den Schnitt Refsnæs—Samsö—Gyllingnæs oder, was dasselbe bleibt, durch den Grossen Belt und den Kleinen Belt passiert, können wir das von Schultz' Grund vorliegende Strommessungsmaterial zur Bestimmung der Wassermenge benutzen, die zu verschiedenen Zeiten während der Periode, aus der wir Messungen von Schultz' Grund besitzen, durch den Schnitt passierte.

Die Strommessungen von Schultz' Grund wurden jede 4. Stunde ausgeführt, und da aus diesen Messungen für jede Tiefe mittlere Tageszahlen gebildet worden sind, ist der Gezeitenstrom[1]), der sich in den einzelnen Messungen zu erkennen gibt, im wesentlichen eliminiert.

Aus den Monatsmitteln des Stromes in den Tiefen von $2^1/_2$, 5, 10, 15, 20 und 25 m wurden Monatsmittel des Stromes in der Oberschicht (0—$12^1/_2$ m) und in der Unterschicht ($12^1/_2$—25 m) berechnet. Was die Oberschicht betrifft, wurde bei der Bildung der mittleren Zahlen der Ströme in $2^1/_2$, 5 und 10 m dem Strom in $2^1/_2$ m Tiefe im Verhältnis zum Strom in 5 und 10 m Tiefe das Gewicht $^1/_2$ erteilt. Die in der Weise gefundenen mittleren Ströme in der Ober- und Unterschicht sind in Tab. 18 für die verschiedenen Monate von März 1910 bis Dez. 1916 angeführt.

Aus diesen mittleren Zahlen wurden wieder, wie aus der Tabelle hervorgeht, mittlere Zahlen bzw. der Monate Januar, Februar u.s.w. und der einzelnen Jahre 1910—16 gebildet. Bei der Bildung der mittleren Zahlen des Jahres 1910, in welchem in den Monaten Januar und Februar keine Messungen stattfanden, wurden für diese Monate die mittleren Zahlen von Januar und Februar 1911—16 benutzt.

Aus den gebildeten mittleren Zahlen wurde schliesslich die Wassermenge berechnet, die sich im

[1]) J. P. Jacobsen: Strommessungen in der Tiefe in dän. Gewässern. Medd. fra Komm. for Havundersøgelser. Bd. II. Nr. 3. S. 11.

Tabelle 18. Mittlere Werte s_o und s_u des Stromes in cm/sec bei Schultz' Grund bzw. in der oberen Schicht (0—12½ m) und in der unteren Schicht (12½—25 m) in der Periode 1910—1916 für jeden Monat, für jedes Jahr und für alle Monate Jan., Feb. u. s. w., sowie mittlere Werte der durch den Schnitt Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs pro 1/12 Jahr passierenden Wassermenge in km³ ausgedrückt für jedes Jahr und für alle Monate Jan., Feb. u. s. w. nach den Formeln von Tab. 17 berechnet.

Jahr	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August	
	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u
1910	(3	—18)	(— 1	—22)	3	—16	— 1	—19	15	—11	0	—14	3	— 7	16	—10
1911	0	—15	— 9	—19	14	—10	—15	—21	15	— 8	—2	—17	0	0	—10	—15
1912	25	—14	(— 1	—22)	— 4	—30	10	— 6	—14	—23	13	—12	— 5	—17	—21	—21
1913	16	—14	—15	—26	—12	—29	8	—20	— 8	—23	—6	—15	0	— 9	— 5	—11
1914	— 1	—20	7	—24	5	—18	—12	—19	8	— 6	—7	—17	— 6	— 9	4	— 9
1915	2	—14	— 9	—25	— 8	—15	— 1	—18	— 3	—17	—8	—17	—18	—24	4	—11
1916	—25	—28	19	—14	— 2	—19	3	—15	1	—11	—7	—15	— 7	—10	— 9	—14
Mittel...	3	—18	— 1	—22	— 1	—20	— 1	—17	2	—14	—2	—15	— 5	—11	— 3	—13
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Obere Schicht	88.1		75.3		75.3		75.3		84.9		72.1		62.5		68.9	
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Untere Schicht	—29.3		—39.3		—34.3		—26.8		—19.4		—21.9		—11.9		—16.9	
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Insg.	58.8		36.0		41.0		48.5		65.5		50.2		50.6		52.0	

Jahr	September		Oktober		November		Dezember		Mittel		Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr		
	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	s_o	s_u	Obere Schicht	Untere Schicht	Insg.
1910	— 9	—11	— 4	—21	— 9	—20	—10	—28	0	—16	78.5	—24.4	54.1
1911	—12	—22	— 3	—13	— 4	—20	— 8	—33	—3	—16	68.9	—24.4	44.5
1912	6	— 5	— 3	—26	—23	—28	—15	—31	—3	—20	68.9	—34.3	34.6
1913	7	—14	—25	—21	—22	—32	0	—10	—5	—19	62.5	—31.8	30.7
1914	—22	—17	15	— 7	—22	—31	—12	—23	—4	—17	65.7	—26.8	38.9
1915	9	— 7	7	—11	—24	—23	13	— 6	—3	—16	68.9	—24.4	44.5
1916	4	—12	— 9	—27	—15	—30	—10	—25	—5	—18	62.5	—29.3	33.2
Mittel...	— 2	—13	— 3	—18	—17	—26	— 6	—22	..	..	..	..	..
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Obere Schicht	72.1		68.9		24.1		59.3						
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Untere Schicht	—16.9		—29.3		—49.2		—39.3						
Mittel der passierenden Wassermenge pro 1/12 Jahr — Insg.	55.2		39.6		—25.1		20.0						

Mittel pro 1/12 Jahr in jedem Jahre der Periode 1910—1916 sowie in jedem Monat Januar, Februar usw. bzw. als Oberschicht und Unterschicht durch den Schnitt Refsnæs—Samsö—Gyllingnæs bewegte. Die Berechnung wurde mittels der oben angeführten Ausdrücke (siehe Tab. 17) unternommen, und die gefundenen Werte der Wassermengen sind in Tab. 18 angeführt. Ferner sind in derselben Tabelle mittlere Werte der Summe derjenigen Wassermengen angeführt, die sich als Oberschicht und Unterschicht durch den Schnitt bewegten.

Aus den Zahlen der Tab. 18 ersieht man, dass die Bewegung in der Oberschicht im Mittel gegen das Kattegat ausgehend und in der Unterschicht im Mittel gegen die Ostsee eingehend war. Durchschnittlich machte die Wassermenge, die pro 1/12 Jahr mit der Oberschicht hinausgeführt wurde, 68.9 km³ und die Wassermenge, die mit der Unterschicht hineingeführt wurde, 27.9 km³ aus. Nach dieser Berechnung wird also etwa 2½mal so viel Wasser mit der Oberschicht hinausgeführt, wie mit der Unterschicht durch den betrachteten Querschnitt hineingeführt wird. Der Unterschied zwischen des aus- und eingehenden

Wassermenge beträgt 41.0 km³, und nach den angestellten Berechnungen ist also anzunehmen, dass diese Wassermenge im Mittel im Laufe von $^1/_{12}$ Jahr die Ostsee durch den Grossen und den Kleinen Belt verlässt. In den verschiedenen Teilen des Jahres ergaben sich, wie zu erwarten war, verschiedene Werte der ausströmenden Wassermenge. Am grössten ist die Ausströmung im Mai (65.5 km³) und am kleinsten im Herbst, wo im November sogar 25.1 km³ mehr Wasser in die Ostsee hinein als aus derselben hinweggeführt wurden.

Auch von Jahr zu Jahr gibt sich ein bedeutender Unterschied der Wassermenge zu erkennen, die die Ostsee durch den betrachteten Schnitt verlassen hat, wie aus der Tabelle zu ersehen ist.

Von Interesse wird es sein, die gefundenen Werte der die Ostsee durch den betrachteten Schnitt verlassenden Wassermenge mit den früher in anderer Weise gefundenen Werten der die Ostsee überhaupt verlassenden Wassermenge zu vergleichen.

Martin Knudsen[1]) fand in einer Arbeit aus dem Jahre 1899, dass die Wassermenge, die im Mittel pro $^1/_{12}$ Jahr die Ostsee verlässt, 37.5 km³ beträgt, und dass die Wassermengen, die im Mittel bzw. als Oberschicht und als Unterschicht durch den Querschnitt Gedser—Dars passieren sich wie 2 zu 1 verhalten, so dass also 75 km³ als Oberschicht hinaus und 37.5 km³ als Unterschicht pro $^1/_{12}$ Jahr durch den erwähnten Querschnitt hineinpassieren.

Ferner hat Knudsen[2]) die analogen Wassermengen des Querschnittes Fornæs—Skalle Rev berechnet und gefunden, dass hier 95.2 km³ als Oberschicht hinaus und 57.7 km³ als Unterschicht hineinpassieren.

Auf Grund von neueren Untersuchungen fand R. Witting[3]), dass die Wassermenge, die im Mittel pro $^1/_{12}$ Jahr die Ostsee verlässt, 40.8 km³ ausmacht, dass aber die Ausströmung in den verschiedenen Zeiten des Jahres verschieden ist. Er fand folgende mittlere Werte der Ausströmungen in den verschiedenen Monaten des Jahres, in Kubikkilometer pro $^1/_{12}$ Jahr ausgedrückt.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mittel
20.5	54.5	75.0	59.8	77.9	43.9	11.7	37.1	55.6	32.2	5.2	16.2	40.8

Man sieht, dass der jährliche Verlauf der monatlichen Werte der von Witting gefundenen ausströmenden Wassermenge im wesentlichen dasselbe Bild darbietet wie der Verlauf der oben gefundenen Werte derselbe Grösse. Die mittleren Werte weisen dagegen keine so gute Übereinstimmung auf, indem der oben gefundene Wert der mittleren Ausströmung pro $^1/_{12}$ Jahr, 41.0 km³, nur für die Ausströmung durch den Grossen und Kleinen Belt gilt. Wie oben (S. 18) dargetan, kann man damit rechnen, dass der mittlere Jahreswert der Wassermenge, die während der Periode 1910—16 durch den Sund hinausströmte, pro $^1/_{12}$ Jahr 11 km³ betrug, so dass die gesamte Ausströmung aus der Ostsee während der betrachteten Periode somit 52 km³ pro $^1/_{12}$ Jahr betragen und also wesentlich grösser sein sollte als der von Witting gefundene Wert.

Dazu ist zu bemerken, dass die die Ostsee verlassende Wassermenge von Jahr zu Jahr bedeutend variiert; während Wittings Zahlen auf einem Material aus den Jahren 1898—1912 beruhen, stammen die hier benutzten Zahlen aus den Jahren 1910—16; ein Vergleich der Ausströmmungsmengen in den Jahren 1910, 1911 und 1912, die den beiden Perioden gemeinsam sind, ergibt aber in der Tat eine geringere Übereinstimmung als die oben gefundene.

Die Nichtübereinstimmung der hier gefundenen Werte der Ausströmungsmenge lässt sich auch ohne Schwierigkeit aus der Unsicherheit des hier befolgten Berechnungsverfahrens erklären. Eine Verminderung des konstanten Gliedes der Formel der Wassermenge, die im Laufe von $^1/_{12}$ Jahr mit der Oberschicht durch den Grossen und Kleinen Belt aus der Ostsee hinausgeführt wird, um 11 km³, würde zwischen dem von Witting berechneten mittleren Wert und dem auf Grund des hier benutzten Materials

[1]) Martin Knudsen in Beretning fra Komm. for videnskr. Undersøgelser af danske Farvande. Bd. 2. Hefte 2. S. 60. 1899.
[2]) l. c. S. 44.
[3]) Rolf Witting: Hafsytan, Geoidytan och Landhöjningen. Fennia 39. Nr. 5. S. 123. 1918.

berechneten Übereinstimmung erzeugen; eine solche Verminderung des konstanten Gliedes würde sich aber ergeben, wenn die konstanten Glieder der Formeln, welche die Ströme in dem westlichen und östlichen Teil des Schnittes durch den Strom bei Schultz' Grund ausdrücken, um 1.5 cm/sec vermindert würden, und eine derartige Verminderung würde innerhalb der Fehlergrenzen liegen, was deutlich aus einer Betrachtung von Fig. 25 S. 43 hervorgehen wird.

Ausser dem Vergleich mit Knudsens und Wittings Werten der die Ostsee im Mittel pro $^1/_{12}$ Jahr verlassenden Wassermenge könnte noch eine andere Betrachtung darauf deuten, dass die ausgehende Wasserbewegung durch die hier angestellten Berechnungen im Verhältnis zur eingehenden einen zu grossen Wert erhalten hat.

Aus den S. 39 angeführten mittleren Werten des Salzgehaltes in verschiedenen Tiefen an den Stationen A, C und D findet man, dass der mittlere Wert des Salzgehaltes in der Oberschicht zu etwa 16 $^0/_{00}$ und in der Unterschicht zu etwa 25 $^0/_{00}$ angesetzt werden kann.

Setzt man die durch den Sund hinausgehende Wassermenge gleich $^2/_5$ der durch den Grossen und Kleinen Belt hinausgehenden und ferner den mittleren Wert des Salsgehaltes bei Drogden zu 11 $^0/_{00}$ an, lässt sich das Verhältnis zwischen der durch den Schnitt Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs bzw. als Oberschicht und Unterschicht aus- und eingehenden Wassermengen annäherungsweise durch das von Martin Knudsen angegebene Verfahren[1]) bestimmen.

Wenn man die während einer gewissen langen Zeit mit der Oberschicht hinausgehende Wassermenge durch Q_o und die während derselben Zeit mit der Unterschicht hinausgehende Wassermenge durch Q_u bezeichnet, so ist die Bedingung dafür, dass die Salzmenge in der Ostsee einen stationären Wert haben kann:

$$Q_o \cdot 16 + {}^2/_5 \cdot (Q_o + Q_u) \cdot 11 + Q_u \cdot 25 = 0$$

also

$$Q_o + 1.44\ Q_u = 0$$

Aus der Formel ergibt sich, dass das Verhältnis $Q_o : Q_u$, wenn die Formel richtig ist, recht gut bestimmt ist, wenn die angeführten mittleren Salzgehalte auch etwas von den tatsächlichen Werten abweichen sollten. Man kann aber kaum davon ausgehen, dass die aufgestellte Formel strikte gültig ist, da anzunehmen ist, dass z. B. gleich starke aus- und eingehende Wasserbewegungen in der Oberschicht, ohne sich im mittleren Wert der Wasserbewegung bemerkbar zu machen, der Ostsee dadurch eine Salzmenge zuführen können, dass das ausgehende Wasser weniger salzhaltig ist als das eingehende. Daher wird das gefundene Verhältnis zu klein sein; eine Betrachtung des Salzgehaltes bei dem Feuerschiff Schultz' Grund in Verbindung mit den beobachteten Strömen scheint jedoch zu zeigen, dass der Fehler, der durch den Salzgehaltunterschied des z. B. in der Oberschicht aus- und einströmenden Wassers entstehen kann, ein geringer ist.

Um die Grösse der monatlichen mittleren Werte der Wassermengen Q_o und Q_u, die mit der Oberschicht und der Unterschicht durch den Grossen und den Kleinen Belt passieren, zu untersuchen, kann man einen Vergleich zwischen den Wassermengen anstellen, die nach den aufgestellten Berechnungen die Ostsee in den einzelnen Monaten bzw. durch den Sund und durch den Grossen und den Kleinen Belt verlassen haben.

Wie (S. 18) angeführt, kann man die in km^3 ausgedrückte Wassermenge, die pro $^1/_{12}$ Jahr durch den Sund passiert, zu 1.5mal den mittleren Strom an der Oberfläche bei dem Feuerschiff Drogden ansetzen, wie dieser in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angeführt ist. Monatliche mittlere Werte des Stromes an der Oberfläche bei dem Feuerschiff Drogden für die Periode 1910—16 finden sich in Tab. 8 S. 11, und daraus kann man die Wassermenge berechnen, die während der Periode März 1910 bis Dezember 1916 in jedem Monat die Ostsee durch den Sund verlassen hat.

Für die einzelnen Monate derselben Periode lässt sich die Wassermenge, die durch den Grossen und Kleinen Belt passierte, aus den Formeln Tab. 17 und den in Tab. 18 angegebenen Werten von s_o und s_u des mittleren Stromes in der Oberschicht und der Unterschicht im Schnitt Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs berechnen.

[1]) Martin Knudsen: Ein hydrographischer Lehrsatz. Ann d. Hydrographie 1900. S. 316.

Vergleicht man darauf die monatlichen mittleren Werte der bzw. durch den Grossen Belt und Kleinen Belt und durch den Sund passierten Wassermenge, so findet man, dass sie recht gut übereinstimmen. Der Korrelationsfaktor r der zusammengehörenden Werte ist $r = 0.772$, etwa 17 mal grösser als der mittlere Fehler, und man findet, dass die Wassermenge Q, die im Laufe eines Monats die Ostsee durch den Grossen und Kleinen Belt verlässt, durch die Wassermenge q ausgedrückt werden kann, die während desselben Monats die Ostsee durch den Sund verlässt:

$$Q - 41 = 2.03 \cdot (q - 11).$$

41 km³ und 11 km³ sind die früher gefundenen mittleren Werte der Ausströmung an den beiden Orten.

Der Zusammenhang zwischen den beiden Wassermengen Q und q ist in Fig. 27 durch die ausgezogene Gerade veranschaulicht. Die in der Figur angesetzten Punkte vertreten mittlere Zahlen von Werten bzw. von Q und q, die in Intervallen von q von 10 km³ ausgewählt sind. Die Zahlen bei den Punkten bezeichnen, wie viele Wertpaare bei der Bildung der mittleren Zahlen benutzt wurden.

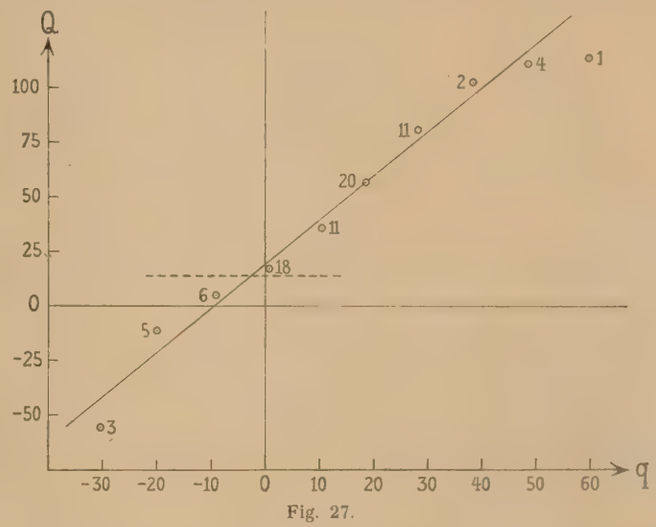

Fig. 27.

Nach dem gefundenen Zusammenhang sollten 19 km³ durch den Grossen und Kleinen Belt hinausgeführt werden, wenn die während desselben Monats durch den Sund hinausgeführte Menge 0 ist. Eine solche Annahme ist wenig wahrscheinlich, da man davon ausgehen darf, dass die Monatsmittel der Wassermengen, die durch den Sund und die Belte hinausgeführt werden, gleichzeitig gegen 0 konvergieren.

Um die aufgestellten Formeln der ausströmenden Wasserbewegung mit dieser Annahme in Übereinstimmung zu bringen, könnte man die konstanten Glieder der Formeln (Tab. 17) der Wassermengen Q_o und Q_u, die bzw. mit der Oberschicht und Unterschicht durch den Schnitt Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs passieren, verändern, wodurch die pro $^1/_{12}$ Jahr ausströmende Wassermenge also den obenstehenden Betrachtungen gemäss um 19 km³ vermindert werden sollte. Um mit Wittings Werten der ausströmenden Wassermenge in Übereinstimmung zu kommen, sollte der hier gefundene Wert, wie S. 47 angeführt, um 11 km³ vermindert werden, und schliesslich müsste das numerische Verhältnis zwischen den passierenden Wassermengen Q_o und Q_u eher kleiner sein als 2 und nicht, wie S. 46 gefunden, gleich 2.5 sein.

Um die Formeln von Q_o und Q_u in eine nähere Übereinstimmung mit den hier aufgestellten Forderungen zu bringen, als die früher angeführten Formeln aufweisen, und sich dabei doch auf solche Änderungen zu beschränken, die innerhalb der Fehlergrenze gelegen sind, kann man

$$Q_o = 3.2 \cdot s_o + 65$$

und

$$Q_u = 2.5 \cdot s_u + 15$$

setzen. Bei Benutzung der in Tab. 18 angeführten Werte von s_o und s_u findet man, dass die gesamte Wassermenge, die pro $^1/_{12}$ Jahr den Grossen und Kleinen Belt passiert, im Mittel 27 km³ beträgt, was nebst 11 km³ vom Sund aus insgesamt 38 km³ ergibt. (Witting 40.8 km³). Die Änderungen der Formeln bewirken, dass die Abszissenachse in Fig. 27 um eine 14 km³ entsprechende Strecke (bis zur punktierten Linie) verlegt werden muss, während gleichzeitig der Masstab der Ordinatenachse um dieselbe Strecke verschoben wird. Die Figur wird dann nach dieser Verlegung den Zusammenhang zwischen der durch die neuaufgestellten Formeln berechneten Wassermenge, die den Grossen und Kleinen Belt passiert, und der

gleichzeitig den Sund passierenden Wassermenge darstellen. Schliesslich wird das numerische Verhältnis zwischen den mittleren Werten von Q_o und Q_u, die sich durch die mittleren Werte von s_o und s_u (Tab. 18 S. 46) und die neu aufgestellten Formeln berechnen lassen, gleich 1.95 sein.

Das Verhältnis zwischen den Wassermengen, welche die Ostsee durch die Belte und den Sund verlassen, ist $\frac{27}{11} = 2.45$, nach den mittleren Werten der ausströmenden Wassermengen berechnet, während das Verhältnis nach der Formel S. 49 oder der Kurve Fig. 27 nur ungefähr 2 ausmachen sollte.

Wegen des ausgeprägten Zusammenhanges zwischen der Wassermenge, die durch die Belte und durch den Sund passiert, wird man vermeintlich infolge des Vorhergehenden einen einigermassen richtigen Ausdruck der Wassermenge gewinnen, die pro $^1/_{12}$ Jahr die Ostsee verlässt, wenn man den in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebenen Strom an der Oberfläche bei Drogden als Indikator benutzt.

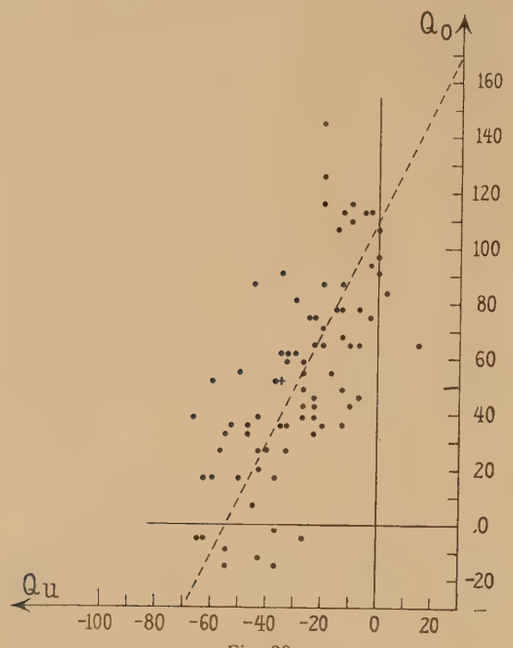

Fig. 28.

Indem wir nun davon ausgehen, dass die Wassermenge, die pro $^1/_{12}$ Jahr im Mittel die Ostsee durch den Sund und durch den Grossen und Kleinen Belt verlässt, sich bzw. durch 1.5 (siehe S. 18) und durch 3.5mal den mittleren Wert des Oberflächenstroms bei Drogden ausdrücken lässt, ergibt sich, dass die Wassermenge, in km^3 ausgedrückt, die pro $^1/_{12}$ Jahr die Ostsee durch die dänischen Gewässer verlässt, sich annäherungsweise finden lässt, indem man für den betreffenden Zeitraum den mittleren Wert des in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« angegebenen Oberflächenstroms bei Drogden, in cm/sec ausgedrückt, mit 5 multipliziert.

Die Möglichkeit, in der Weise die Bestimmung der Wassermenge, welche die Ostsee verlässt, mit den Messungen des Oberflächenstroms bei Drogden in Beziehung zu bringen, wird ja ohne Zweifel von Interesse sein, und wenn die Zuverlässigkeit des gefundenen Zusammenhanges auch wesentlich zu wünschen übrig lässt, so hat derselbe annehmbar doch einigen Wert. Es wäre erwünscht, über eine längere Reihe kontinuierter Strommessungen bei Drogden und bei dem Feuerschiff Halskov Rev, wo möglich in Verbindung mit Strommessungen aus einem kürzeren Zeitraum an verschiedenen Stationen in Querschnitten über den Sund und den Grossen Belt zu verfügen.

Schliesslich ist noch anzuführen, dass ein Zusammenhang besteht zwischen den mittleren Werten der Wassermengen, die durch den Querschnitt Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs mit der Oberschicht und mit der Unterschicht passieren. Dieser Zusammenhang ist in Fig. 28 graphisch dargestellt. Die Monatsmittel der Wassermengen Q_o und Q_u wurden aus den aufgestellten Formeln $Q_o = 3.2\,s_o + 65$ und $Q_u = 2.5\,s_u + 15$ und den in der Tab. 18 angeführten Werten von s_o und s_u aus der Periode 1910—16 berechnet. Aus der Figur sieht man, dass die Gleichung $Q_o - 2\,Q_u = 110$ mit gewisser Annäherung den aus der Figur hervorgehenden Zusammenhang zwischen Q_o und Q_u ergibt. Wenn man in Verbindung mit dieser Gleichung den oben gefundenen Ausdruck der Wassermenge $Q_o + Q_u$ benutzt, die durch den betrachteten Querschnitt passiert, hat man ferner $Q_o + Q_u = 3.5 \times s_1$, wo s_1 den mittleren Wert des Oberflächenstroms bei Drogden bezeichnet.

Die beiden Gleichungen ergeben:

$$Q_o = 2.3 \times s_1 + 37$$

und

$$Q_u = 1.2 \times s_1 - 37$$

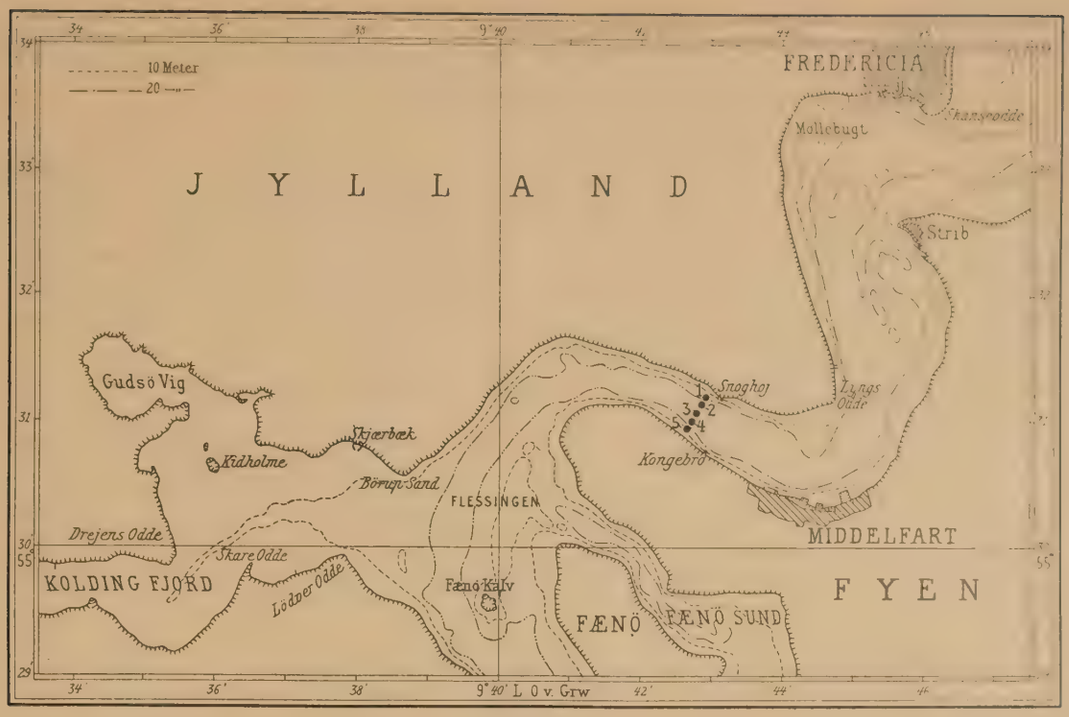

Fig. 29.

was also ausdrückt, dass die Wassermenge in km³, die im Mittel pro $^1/_{12}$ Jahr mit der Oberschicht durch den Grossen und Kleinen Belt die Ostsee verlässt, 2.3mal den mittleren Wert des Oberflächenstroms bei Drogden + 37 km³, und dass die Wassermenge in km³, die pro $^1/_{12}$ Jahr der Ostsee mit der Unterschicht durch den Grossen und Kleinen Belt zugeführt wird, 37 km³ — 1.2mal den mittleren Wert des Oberflächenstroms bei Drogden ausmacht.

4. Der Strom im Kleinen Belt.

Aus diesem Gewässer besitzen wir, wie S. 31 erwähnt, ein unter der Leitung von Prof. E. Schou für den vom Ministerium des Inneren eingesetzten technischen Ausschuss veranstaltete Untersuchung eingesammeltes Strommessungsmaterial.[1])

Der Zweck dieser Untersuchungen war, festzustellen, ob die verhältnismässig starken Ströme im Kleinen Belt sich mit Vorteil zu technischen Zwecken verwerten liessen, und daraufhin hat Prof. E Schou in einer Abhandlung[2]) das Verfahren bei den Messungen des Stromes beschrieben und die wesentlichen Resultate mitgeteilt.

Zum Verständnis des im folgenden über den Strom im Kleinen Belt mitgeteilten, sollen hier einige Einzelheiten über die Ausführung der Messungen im wesentlichen nach der erwähnten Abhandlung von Professor Schou mitgeteilt werden.

Die Messungen wurden von einem Boot aus mit dem Libellenstrommesser nach ähnlichem Verfahren ausgeführt wie bei den Messungen im Sunde (S. 8). Als Kontrolle wurde zugleich ein gewöhnliches Logg benutzt. Die Stationen, an denen die Messungen ausgeführt wurden, lagen in einem Schnitt über den Belt bei Snoghøj (siehe Fig. 29). Die Stationen sind in der Fig. durch Nr. 1—5 gekennzeichnet.

[1] Bemerkung bei der Korrektur: Weiter hat in »Ingeniøren« Jan. 1925 Ingeniör Svend Branner die von den dänischen Staatsbahnen ausgeführten Strommessungen der Voruntersuchungen für die Überbrückung des Kleinen Belt veröffentlicht.

[2]) E. Schou: Undersøgelser vedrørende Udnyttelsen af Havstrømme. Beretning fra Indenrigsministeriets tekniske Udvalg. København 1923.

Die Messungen fanden statt in der Zeit vom 6. Juni bis 2. August 1921; es wurde dabei an der ersten Station, von der jütländische Seite aus gerechnet, etwa 8 Uhr vorm. begonnen, worauf an den übrigen Stationen der Reihe nach gegen die Seite von Fünen hin fortgesetzt wurde.

Danach wurden die Messungen an den Stationen in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt, so dass nach der Beendigung der Messungen desselben Tages 2 Reihen von Messungen von den Stationen 1, 2, 3 und 4 vorlagen, aber nur eine Reihe von Station 5 in der nächsten Nähe von Fünen. Die Messungen beanspruchten gewöhnlich etwa 4 Stunden, und indem für jede von den Stationen 1—4 aus den beiden Reihen von Messungen eines Tages mittlere Werte gebildet wurden, konnte man diese mittleren Werte in Verbindung mit den Messungen von Station 5 an der Seite von Fünen als Vertreter gleichzeitiger Messungen um 10 Uhr vorm. betrachten.

Die tiefste von den Stationen war die in der Mitte gelegene Nr. 3, wo das Wasser etwa 35 m tief war.

Ein Schnitt über den Belt durch die Stationen ist in Fig. 30 dargestellt. Der Flächeninhalt dieses Schnittes wurde zu 0.016 km^2 bemessen.

Die im Kleinen Belt vorkommenden Ströme sind durchgehends etwas stärker als an den meisten anderen Orten in den dänischen Gewässern, und bei der angewandten Messmethode konnte bei den Messungen in den grössten Tiefen die Bestimmung der Biegung der Leine in den oberen Schichten wegen der starken Ströme etwas erschwert sein.

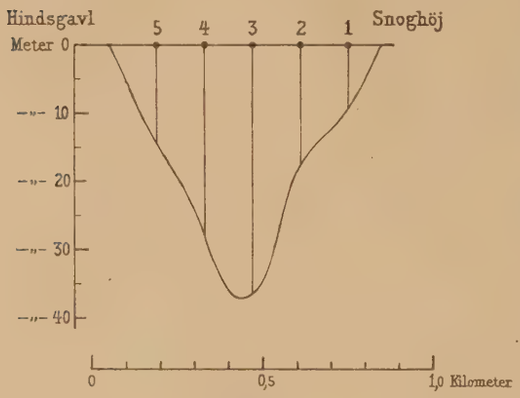

Fig. 30.

Die Resultate der Messungen aus den grössten Tiefen mögen daher etwas fehlerhafter sein, als es sonst der Fall zu sein pflegt.

Die Ströme in dem hier betrachteten Teil des Kleinen Belts laufen so gut wie ausschliesslich in der einen oder in der anderen von 2 einander entgegengesetzten Richtungen, und wegen der Krümmung des Gewässers haben die ausgehenden Ströme, die das Wasser von der Ostsee nach dem Kattegat hin führen, an dem betrachteten Orte zunächst die Richtung S 60 E rechtw. und die eingehenden die diametral entgegengesetzte Richtung.

In ähnlicher Weise wie früher wird im folgenden die Summe aller ausgehenden Ströme an einer bestimmten Station in einer bestimmten Tiefe, durch die Gesamtanzahl der gemessenen Ströme dividiert, als die ausgehende Wasserbewegung an dem betreffenden Orte bezeichnet. Sie wird als positiv betrachet. In analoger Weise wird die eingehende Wassermenge definiert und als negativ betrachtet.

Die Messungen, deren Resultate hier mitgeteilt werden sollen, wurden vom 18. Juni bis 2. August 1921 ausgeführt; die Messmethode bei den vom 6. bis 17. Juni ausgeführten Messungen war noch nicht ganz ausgebildet. In betreff der letzteren Messungen wird auf die Abhandlung von E. Schou verwiesen.

Die Tab. 19 enthält Werte der aus- und eingehenden Wasserbewegung aus der in Frage stehenden Periode sowie die Summe dieser Wasserbewegungen, die dem resultierenden mittleren Strom gleich ist.

Man sieht aus der Tabelle, dass die Variation des Stromes mit der Tiefe einen ganz anderen Charakter hat als die des Stromes bei Lappegrund und Schultz' Grund. Im Kleinen Belt hat der Strom fast immer in den oberen Schichten und in der Tiefe dieselbe Richtung, und nur ganz selten hat man bei schwachem ausgehenden Strom in der Oberschicht eingehenden Strom in der Tiefe beobachtet, und, wie Tab. 19 zeigt, ist die Variation der aus- und eingehenden Bewegung mit der Tiefe in der Hauptsache dieselbe. Man wird jedoch sehen, dass die ausgehende Wasserbewegung prozentisch ein etwas stärkeres Abnehmen mit der Tiefe aufweist als die eingehende, was sicherlich von einem schwachen Solenoidfeld herrührt, das in der Oberschicht ausgehenden und in der Unterschicht eingehenden Strom zu ergeben sucht.

Dass die Stromverhältnisse im Kleinen Belt in so hohem Grade von denen bei Schultz' Grund

und Lappegrund abweichen, beruht ohne Zweifel auf der starken Vermischung von Oberschicht und Unterschicht, die in dem aus dem Kattegat kommenden Wasser sicherlich bereits vor dem Eintritt in den Kleinen Belt stattfindet. In diesem Zusammenhang kann man sich der durch die Vermischung im Gewässer nördlich von Fünen und der Bucht von Aarhus erzeugten niedrigen Oberflächentemperatur im Sommer erinnern [1]).

Man sieht, dass die Stärke des resultierenden Stromes in dem nördlichen und dem südlichen Teil des Schnittes etwas verschieden war, was sicherlich von der Form des Gewässers in Verbindung mit der in dem aus- und eingehenden Strom vorhandenen Energie herrührt. Auffällig, wenn auch nicht besonders ausgeprägt ist es, dass der Strom in der allerobersten Schicht mit der Tiefe numerisch zunimmt. Annehmbar lässt sich das daraus erklären, dass Wind und Strom in diesem Gewässer oft entgegengesetzter Richtung sind.

So ergeben z. B. Winde aus W gewöhnlich in unseren Gewässern eingehenden Strom, und zwar

Tabelle 19. Die Wasserbewegung im Kleinen Belt während der Periode 18. Juni—2. Aug. 1921.

Tiefe m	Stat. 1			Stat. 2			Stat. 3			Stat. 4			Stat. 5		
	Ausg.	Eing.	Res.	Ausg.	Eing.	Res.	Ausg.	Eing.	Res.	Ausg.	Eing.	Res.	Ausg.	Eing.	Res.
1	20	—7	13	31	—31	0	34	—39	— 5	32	—41	— 9	28	—35	— 7
2½	22	—7	15	31	—33	—2	37	—44	— 7	34	—46	—12	29	—39	—10
5	20	—7	13	32	—36	—4	35	—47	—12	34	—47	—13	27	—42	—15
10	17	—7	10	32	—33	—1	34	—46	—12	32	—47	—15	23	—37	—14
15	..	..	..	25	—30	—5	32	—42	—10	29	—42	—13	18	—33	—15
20	..	..	..	..	..	..	29	—38	— 9	26	—37	—11	..	..	..
25	..	..	..	..	..	..	24	—34	—10	21	—30	— 9	..	..	..
30	..	..	..	..	..	..	19	—28	— 9	..	..	..	..	..	
35	..	..	..	..	..	..	14	—22	— 8	..	..	..	..	..	..

auch im Kleinen Belt; hier bedeutet aber eingehender Strom an dem betrachteten Orte Strom gegen N 60 W, also dem Winde teilweise entgegengesetzt. Dadurch wird die Wasserbewegung an der Oberfläche gehemmt, und die erwähnte Erscheinung tritt ein.

In der betrachteten Periode vom 18. Juni bis 2. August waren, wie aus Tab. 19 hervorgeht, aus- und eingehender Strom recht nahezu gleich gross, aber von Zeit zu Zeit variierte der Strom innerhalb der betrachteten Periode bedeutend. Dies geht bereits aus Tab. 19 hervor, um aber von der Variation des Stromes während der Periode, in der die Messungen ausgeführt wurden, ein deutliches Bild zu geben, sind in Tab. 20 die berechneten täglichen mittleren Werte von Strömen in den Tiefen 1, 2.5 und 5 m an den verschiedenen Stationen angeführt.

Man sieht aus Tab. 20, dass die Ströme an den 5 verschiedenen Stationen im grossen ganzen in derselben Weise variieren. Jedoch herrscht, wie bereits erwähnt, an Stat. 1 in der grössten Nähe der jütländischen Seite überwiegend ausgehender Strom. In der Hauptsache kann man jedoch offenbar die an der mittleren Stat. 3 beobachteten Ströme als repräsentativ für die Wasserbewegung im Kleinen Belt betrachten, und zwecks eines näheren Studiums derselben wurde daher der in Tab. 20 angegebene Oberflächenstrom von Stat. 3 mit dem gleichzeitigen Strom an der Oberfläche bei Schultz' Grund, Lappegrund und Drogden verglichen.

Da der angegebene Wert des Stromes an Stat. 3, wie erwähnt, als für 10 Uhr vorm. geltend betrachtet werden kann, wurden bei dem Vergleich mit dem Strom bei den erwähnten Feuerschiffen aus den Stromangaben, die in »Nautisk Meteorologisk Aarbog« zu den Zeitpunkten 8 Uhr vorm. und 12 Uhr

[1]) J. P. Jacobsen: Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt in dänischen Gewässern. Medd. fra Komm. for Havundersøgelser. Bd. I. Nr. 10, København 1908. S. 24.

Tabelle 20. Mittlere Werte des Stromes (cm/sec) in der Oberschicht im Kleinen Belt an den Stationen 1, 2, 3, 4 und 5 (Siehe Fig. 29). Etwa 10 Uhr vorm. Die Einklammerung von Zahlen bedeutet, dass bei der Bildung der mittleren Zahl weniger Werte herangezogen wurden als gewöhnlich.

Datum	Stat. 1	Stat. 2	Stat. 3	Stat. 4	Stat. 5
Juni 18.	(3)	—188	—205	—191	—185
19.	—42	—171	—193	—217	—193
20.	25	36	48	32	24
21.	26	—167	—195	—200	—202
22.	(27)	— 95	—140	—143	—156
23.	45	94	118	112	98
24.	27	34	33	28	38
25.	42	110	134	148	104
26.	35	79	62	74	59
27.	25	34	36	36	42
28.	17	— 68	—100	—101	—102
29.	0	2	(— 30)	— 36	— 37
30.	—31	— 69	—105	—110	— 99
Juli 1.	31	41	38	35	31
2.	9	— 6	— 3	— 6	12
3.	—	—	—	—	—
4.	14	33	27	13	(8)
5.	17	44	50	29	22
6.	33	49	52	44	30
7.	24	44	52	41	30
8.	45	121	125	98	69
9.	56	96	94	77	66
10.	65	98	114	122	114
11.	43	100	101	120	94
12.	(3)	—133	—156	—133	—109
13.	(—58)	—113	—130	—130	—114
14.	(4)	— 51	— 67	— 68	— 62
15.	22	36	31	23	— 20
16.	37	49	39	39	32
17.	—	—	—	—	—
18.	27	106	115	99	69
19.	33	55	76	75	55
20.	(27)	56	76	71	27
21.	48	(— 83)	—126	—122	—122
22.	(8)	— 44	— 54	— 53	— 61
23.	0	— 13	12	(14)	32
24.	—36	— 61	— 85	— 80	— 81
25.	—36	— 62	— 66	— 65	— 55
26.	65	110	126	134	100
27.	33	0	— 11	— 9	37
28.	(3)	1	— 48	— 53	— 35
29.	2	— 4	— 37	— 44	— 35
30.	(22)	(— 12)	(— 36)	(— 46)	— 52
31.	—30	— 33	— 49	— 51	— 42
Aug. 1.	—44	— 84	— 96	—102	— 68
2.	(— 6)	(2)	3	2	— 15

mitt. für Schultz' Grund, Lappegrund und Drogden angeführt sind, mittlere Zahlen gebildet, indem wie gewöhnlich nur mit dem Strom in den Hauptrichtungen gerechnet wurde.

Die Berechnung des Korrelationkoeffizienten r des Stromes im Kleinen Belt Stat. 3 und des Stromes an den drei erwähnten Orten ergab folgende Werte des Korrelationskoeffizienten r sowie des Verhältnisses zwischen ihm und seinem mittleren Fehler.

Strom an Stat. 3 Kl. Belt mit dem Strom bei:

Sch. Gr. korrel. $r = 0.66$ $\frac{r}{\sigma_r} = 8$

Lappegr. . . . . $r = 0.77$ $\frac{r}{\sigma_r} = 12$

Drogden . . . . . $r = 0.74$ $\frac{r}{\sigma_r} = 10$

Daraus sieht man, dass die Übereinstimmung zwischen dem Strom im Kleinen Belt und Sunde eine bessere ist als die zwischen dem Strom im Kleinen Belt und bei Schultz' Grund. Am besten scheint die Übereinstimmung mit dem Strom bei Lappegrund zu sein.

Die Regressionsgleichungen, durch die der Strom im Kleinen Belt durch den Oberflächenstrom an den 3 erwähnten Orten ausgedrückt wird, sind

Strom an		Strom bei	cm/sec
Stat. 3 Kl. Belt	= 1.96 ×	Schultz' Grund	+ 8
» »	= 1.23 ×	Lappegrund	— 30
» »	= 1.45 ×	Drogden	— 4

Die beiden letzteren Regressionsgleichungen und die ihrer Aufstellung zugrunde liegenden Beobachtungen sind Figg. 31 und 32 graphisch dargestellt.

Die aufgestellten Relationen zwischen den Strömen führen dazu, dass man bei Stromstille im Kleinen Belt bei Drogden einen schwachen ausgehenden Strom, bei Schultz' Grund eingehenden Strom und bei Lappegrund einen ausgehenden Strom bedeutender Stärke zu finden erwarten muss.

Wir sahen oben (S. 42), dass gleichzeitig mit Stromstille westlich von Samsø (Stat. D) bei Schultz' Grund eingehender Strom vorlag. Dies deutet darauf, dass die hydrographischen Verhältnisse im Kleinen Belt den Verhältnissen westlich von Samsø mehr entsprechen als denen bei Schultz' Grund, wie auch zu erwarten war. Im übrigen ist, wie oben S. 42 erwähnt,

der Strom bei Schultz' Grund stärker eingehend als der Strom über den umgebenden untieferen Teilen des Gewässers beim Eingang in den Grossen Belt.

Der Vergleich des Stromes im Kleinen Belt mit dem Strom bei Lappegrund zeigt, dass bei Stromstille im Kleinen Belt bei Lappegrund normaliter ein ausgehender Strom von etwa 22 cm/sec vorliegt. Wir fanden oben (S. 24), dass bei Lappegrund normaliter ein ausgehender Strom dieser Grössenordnung vorliegt, wenn er auch etwas grösser ist, wenn der Strom bei Drogden 0 ist. Dies passt gut dazu, dass der Strom im Kleinen Belt und bei Drogden gleichzeitig ungefähr 0 ist.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, dass die Stromverhältnisse im Kleinen Belt an dem betrachteten Orte bei Snoghøj am besten mit den Stromverhältnissen bei Drogden verglichen werden können; zu bemerken ist nur, dass die Ströme etwa $1^1/_2$mal stärker sind. Diese Übereinstimmung lässt sich natürgemäss daraus erklären, dass das Wasser im Kleinen Belt, wie das Wasser bei Drogden, recht nahezu homogen ist.

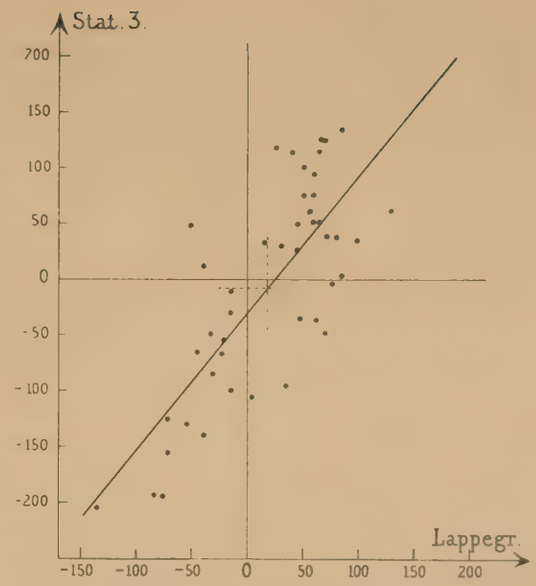

Fig. 31. Vergleich zwischen dem Strom im Kleinen Belt und bei Lappegrund.

Um einen Ausdruck der Wassermenge zu gewinnen, die zu verschiedenen Zeiten durch den Kleinen Belt passiert, wird es nun dem Entwickelten gemäss angemessen sein, sich des Oberflächenstromes bei Drogden zu bedienen, trotzdem man nach der Grösse der Korrelationskoeffizienten die Übereinstimmung zwischen dem Strom im Kleinen Belt und bei Lappegrund als die beste betrachten sollte.

Um die Wassermenge, die den Kleinen Belt mit dem Strom an der Oberfläche an Stat. 3 passiert, auszudrücken, muss man ausser dem Schnittflächeninhalt, der zu 0.016 km^2 bemessen wurde, das Verhältnis zwischen dem Strom in der Oberschicht (Mittel des Stromes in 1, $2^1/_2$ und 5 m) und dem mittleren Wert des Stromes an den verschiedenen Orten des Schnittes kennen. Eine Betrachtung der Zahlen in Tab. 19 zeigt, dass man rund gerechnet den mittleren Strom in dem Schnitte gleich $^3/_4$ des in Tab. 20 angeführten mittleren Stromes an Stat. 3 setzen kann.

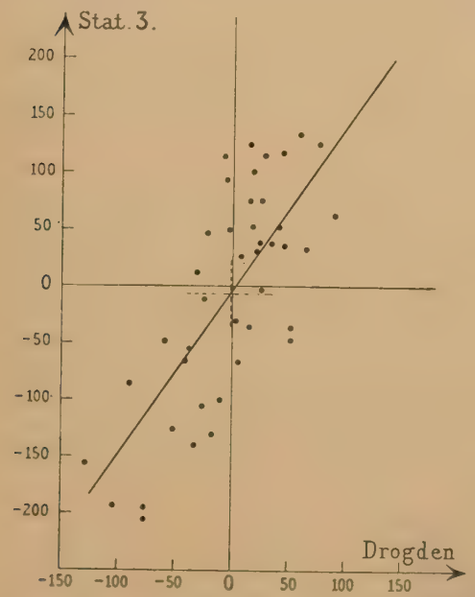

Fig. 32. Vergleich zwischen dem Strom im Kleinen Belt und bei Drogden.

Setzt man schliesslich den mittleren Strom in der Oberschicht an Stat. 3 gleich 1.45mal den Strom an der Oberfläche bei Drogden, der durch s_1 bezeichnet wird, so findet man, dass die Wassermenge Q_{KB}, die den Kleinen Belt pro $^1/_{12}$ Jahr passiert, durch die Gleichung

$$Q_{KB} = 1.45 \cdot s_1 \cdot {}^3/_4 \cdot 0.016 \cdot 26.3 = 0.46\, s_1\, km^3$$

ausgedrückt werden kann. Man sieht daraus, dass man damit rechnen kann, dass pro $^1/_{12}$ Jahr $0.5\, s_1\, km^3$ Wasser aus der Ostsee durch den Kleinen Belt nach dem Kattegat hin geführt wird, wo s_1 den mittleren Oberflächenstrom bei Drogden bezeichnet. Ein Vergleich mit dem Ausdruck der durch den Sund passierenden Wassermenge (S. 18) zeigt, dass die durch den Kleinen Belt passierende Wassermenge 3mal kleiner ist als erstere.

Da der mittlere Wert der Wassermenge, die pro $^1/_{12}$

Jahr durch den Sund hinausströmt, 11 km³ beträgt, muss also der jährliche mittlere Wert der Wassermenge, die pro $^1/_{12}$ Jahr durch den Kleinen Belt hinausströmt, 3 à 4 km³ betragen.

Nach der erwähnten Abhandlung von Prof. Schou soll noch angeführt werden, dass nach einem Vergleich des Stromes im Kleinen Belt mit dem Strom bei Lappegrund zu vermuten ist, dass der numerische Wert der Stärke des Stromes an der Oberfläche im Kleinen Belt

in etwa	34 %	der	Zeit	100	cm/sec
»	14 »	»		125	»
»	11 »	»		150	»

ubertrifft. In 36 % von den in Tab. 20 angeführten Messungen von Stat. 3 aus der Zeit vom 18. Juni bis 2. August 1921 war der Strom grösser als 100 cm/sec.

Resumé.

I nærværende Afhandling findes de Strømmaalinger bearbejdet, som i Aarene 1912—16 er udført af Kommissionen for Havundersøgelser i Øresund, Storebelt (Maalingerne fra Schultz' Grund Fyrskib medregnet) og Lillebelt. Som nævnt i Indledningen er ved Bearbejdelsen tillige benyttet Materiale, som er indsamlet fra anden Side.

For Sundets Vedkommende fremgaar de karakteristiske Forhold ved Strømme af Tabellerne 1 og 2 S. 6 og 7. I den nordlige Del af Sundet har man hyppigt Strømme, der er hinanden modsat rettede i Overlag og Underlag, og for Middelværdierne af Strømme i de forskellige Dybder for et længere Tidsrum, f. Eks. 1 Maaned, gælder dette sandsynligvis altid. I Middel er Strømmen udgaaende (mod Kattegat) i Overlaget og modsat i Dybet. I den sydlige Del af Sundet har man derimod gennem Drogden og Flinterenden sædvanlig ensrettet Strøm fra Overflade til Bund.

Middelværdier af samtidige Strømobservationer i Overfladen ved Lappegrunden og Drogden Fyrskibe viser en betydelig Værdi (ca $^1/_2$ Knob) for den udgaaende Strøm ved Lappegrunden, naar Middelværdien af Strømmen ved Drogden er 0. Dette Forhold forklares ved, at det Vand, som i Dybet ved Lappegrunden føres ind i Sundet, ikke naar ned gennem Drogden, men delvis føres ud med den udgaaende Strøm i Overlaget efter at være blevet opblandet med det Syd fra kommende Vand.

Dette Strømsystem maa antages at holdes vedlige ved den Fordeling af Vand med forskellig Vægtfylde, som opretholdes ved Tilførslen af Vand Syd fra.

Ved Sammenligning af samtidige Strømme ved Drogden Fyrskib og Strømme ved de svenske Fyrskibe Oscarsgrundet og Kalkgrundet har det vist sig, at disse Strømme hovedsagelig varierer paa samme Maade og bliver 0 samtidig. Man kan derfor benytte Strømmen ved Drogden, saaledes som den for Overfladen er angivet i „Nautisk Meteorologisk Aarbog", til Bestemmelse af den Vandmængde, som føres ud gennem Sundet. Resultatet af de med dette Formaal udførte Beregninger er, at naar den i Aarbogen angivne Overfladestrøm ved Drogden Fyrskib udtrykkes i cm/sec og dens Middelværdi for et vist Tidsrum er s_1, er Vandmængden, som forlader Østersøen gennem Sundet i Middel $1{,}5 \times s_1$ km³/$^1/_2$ Aar. Middelværdien af Vandmængden, som pr. $^1/_2$ Aar føres gennem Sundet, bliver efter dette 11 km³. Den udstrømmende Vandmængde er størst i Maj, nemlig 24 km³/$^1/_2$ Aar, medens der i November er en Indstrømning paa 12 km³/$^1/_2$ Aar. (Se S. 18).

Strømforholdene i Storebelt ligner i væsentlig Grad Forholdene i den nordlige Del af Sundet, idet der findes en udgaaende Vandbevægelse i Overlaget og en indgaaende Vandbevægelse i Underlaget, men i Modsætning til, hvad der er Tilfældet i Sundet, naar den indgaaende Vandbevægelse her helt ned gennem Beltet.

Til Undersøgelse af Vandbevægelsen gennem Storebelt og Lillebelt, hvilken sidste dog kun er ringe, foreligger en lang Række Strømmaalinger fra Fyrskibet Schultz' Grund, hvor der er udført Maalinger hver fjerde Time i Dybderne $2^1/_2$, 5, 10, 15, 20 og 25 Meter. For disse Maalinger er tidligere offentliggjort daglige og maanedlige Middeltal for Aarene 1910—11. I denne Afhandling findes offentliggjort, ligeledes i Form af daglige og maanedlige Middeltal, Resultaterne for Aarene 1912—16. (Tabellerne I og III S. 59 og 66). De maanedlige Middelværdier er vist i grafisk Fremstilling Fig. 19 S. 34.

Til Sammenligning med Maalingerne fra Schultz' Grund Fyrskib og til Undersøgelse af, hvorvidt man kan betragte Vandbevægelsen ved Schultz' Grund som repræsentativ for Vandbevægelsen i Storebelt og Lillebelt, blev der i Tiden $^{25}/_8$—$^6/_9$ 1913 anstillet en Række Maalinger paa 4 Stationer beliggende i et Snit fra Refsnæs over Samsø til Gyllingnæs (Fig. 18 S. 31), samtidig med at der fra Fyrskibet Schultz' Grund anstilledes Maalinger hver Time i de ovenfor nævnte Dybder. Maalingerne fra de 4 Stationer i Snittet Refsnæs—Gyllingnæs er opført i Tabel IV S. 67 og de samtidige Maalinger fra Schultz' Grund Fyrskib i Tabel II S. 64.

Strømmens Variation med Dybden ved Schultz' Grund Fyrskib fremgaar af Fig. 20 S. 35, der viser den udgaaende Strøm i Overlaget og indgaaende Strøm i Underlaget. Af Fig. 19 S. 34 ses det, hvorledes Strømmen fra Maaned til Maaned er underkastet store Variationer særlig for de øverste Lags Vedkommende. Disse Variationer er indtil ca. 10 Meters Dybde i væsentlig Grad bestemt ved Vinden, saaledes som det fremgaar af Fig. 21 S. 37, hvorimod Vindens Virkning paa de dybere Lag kun er ringe.

Sammenligningen mellem Strømmene ved Schultz' Grund og Strømmene paa Stationerne i Snittet Refsnæs—Samsø—Gyllingnæs har vist, at der findes en forholdsvis stærk udgaaende Strøm ved Schultz' Grund Fyrskib, saa at man maa antage, at den udgaaende Strøm er stærkest i de grundere Dele af Farvandet, hvor det salte Bundvand ikke findes.

Ved Sammenligningen mellem Strømmene i det nævnte Snit og Strømmen ved Schultz' Grund er Vandmængderne Q_o og Q_u, som passerer gennem Storebelt og Lillebelt henholdsvis som Overlag og Underlag, regnet positive mod Kattegat, søgt udtrykt ved Middelstrømmene s_o og s_u henholdsvis i Overlag og Underlag ved Schultz' Grund Fyrskib. Ved Sammenligning af de fundne Udtryk med de Værdier, som andre Forfattere har fundet for Vandmængden, som bortføres fra Østersøen, kan det antages, at disse Udtryk gav en noget for stor Værdi for denne Størrelse. Dette fandtes ogsaa bekræftet ved Sammenligning mellem de Vandmængder, som passerer Sundet, udtrykt ved Strømmen ved Drogden, og de Vandmængder, som efter de fundne Udtryk kunde beregnes samtidig at passere Storebelt og Lillebelt. I Overensstemmelse dermed er de først fundne Udtryk derfor korrigeret, og som endeligt Resultat er benyttet

$$Q_o = 3.2 \cdot s_o + 65 \text{ og } Q_u = 2.5 \cdot s_u + 15,$$

idet Q_o og Q_u maales i $km^3/_{1/2}$ Aar og s_o og s_u i cm/sec. Middelværdier for s_o og s_u for de forskellige Maaneder i Tiden 1910—16 findes opført i Tabel 18 S. 46, og ved Hjælp af disse Middelværdier og ovenstaaende Udtryk beregnes, at den Vandmængde, som i Middel forlader Østersøen pr. $^1/_{12}$ Aar gennem Storebelt og Lillebelt beløber sig til 27 km^3. Denne Middelværdi gælder for Aaret, men ligesom for Sundets Vedkommende findes der en betydelig aarlig Variation i den udstrømmende Vandmængde. Størst er Udstrømningen i Maj, medens der i November findes en betydelig Indstrømning. Vandmængden, som i Middel forlader Østersøen gennem baade Sundet, Storebelt og Lillebelt, beløber sig til $11 + 27 = 38$ km^3.

Af ovenstaaende Ligninger finder man, at Forholdet mellem Vandmængderne, som passerer gennem Storebelt og Lillebelt henholdsvis som Over- og Underlag, er -1.95.

Vandmængden, som forlader Østersøen gennem Storebelt og Lillebelt pr. $^1/_{12}$ Aar, kan efter det foranstaaende udtrykkes ved:

$$Q_o + Q_u = 3.2\, s_o + 2.5\, s_u + 80$$

Sammenlignes de maanedlige Middelværdier for dette Udtryk med de maanedlige Middelværdier for Strømmen ved Drogden, faas, at man med Tilnærmelse kan sætte:

$$Q_o + Q_u = 3.5 \cdot s_1$$

idet s_1 er Middelværdien for Overfladestrømmen ved Drogden Fyrskib. Den samlede Vandmængde, som i Middel pr. $^1/_{12}$ Aar forlader Østersøen, kan derfor findes ved at multiplicere Middelstrømmen (cm/sec) i Overfladen ved Drogden Fyrskib med 5.

Da der mellem Størrelserne Q_o og Q_u findes en vis Sammenhæng (se Fig. 28 S. 50), der med Tilnærmelse kan udtrykkes ved Ligningen $Q_o - 2\ Q_u = 110$, faas af denne og den foran anførte Ligning: $Q_o + Q_u = 3.5\ s_1$:

$$Q_o = 2.3\ s_1 + 37$$
$$Q_u = 1.2\ s_1 - 37$$

som altsaa udtrykker, at Vandmængden i km^3, som i Middel pr. $^1/_{12}$ Aar forlader Østersøen med Overlaget gennem Storebelt og Lillebelt, er 2.3 Gange Middelværdien af Overfladestrømmen ved Drogden + 37 km^3, og at Vandmængden i km^3, som pr. $^1/_{12}$ Aar tilføres Østersøen med Underlaget gennem Storebelt og Lillebelt, er 37 km^3 minus 1.2 Gange Middelværdien af Overfladestrømmen ved Drogden (cm/sec).

For Lillebelt har en Række Strømmaalinger i et Snit over Beltet ved Snoghøj vist, at Strømmen her i Almindelighed har samme Retning fra Overfladen til Bunden. Dette forklares naturligt ved, at Vandet er forholdsvis homogent paa Grund af den stærke Opblanding. Strømhastigheden i Lillebelt kan med ret god Tilnærmelse udtrykkes ved Strømhastigheden i Overfladen ved Drogden Fyrskib multipliceret med 1.5. Vandmængden, som passerer Lillebelt, kan sættes lig $0.5 \times s_1$, naar s_1 er Strømhastigheden i Overfladen ved Drogden Fyrskib. I Middel forlader 3 à 4 km^3 Østersøen pr. $^1/_{12}$ Aar gennem Lillebelt.

Tabelle I.

Tägliche mittlere Werte des Stromes bei dem Feuerschiff Schultz' Grund vom 1. Jan. 1912 bis 31. Dez. 1916.

In je 24 Stunden wurden Beobachtungen des Stromes alle 4 Stunden vorgenommen; die beobachteten Ströme wurden in 2 Gruppen geteilt: die ausgehenden (gegen die Nordsee) und die eingehenden (gegen die Ostsee). Die Ströme jeder Gruppe wurden in eine Hauptrichtung (Mittelrichtung des Stromes) und eine darauf senkrechte Richtung aufgelöst. Die in die Tabelle eingetragenen mittleren Werte sind aus den Komponenten der Hauptrichtungen allein gebildet, indem der ausgehende Strom positiv, der eingehende negativ gerechnet ist.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Jan.	2½	−14	−25	−23	−18	18	32	25	8	38	20	62	51	57	58	64	59	40	57	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	28
	5	−15	−26	−23	−18	20	36	30	9	37	20	64	43	57	59	65	55	40	58	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	28
	10	−26	−26	−28	−16	13	16	30	24	17	17	51	38	44	46	13	53	36	64	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20
	15	−46	−36	−38	− 3	4	14	12	13	16	17	26	12	0	−40	−29	−15	− 7	− 9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	− 6
	20	−42	−39	−32	− 6	9	5	0	− 3	4	− 4	1	−13	−18	−51	−38	−46	−24	−38	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19
	25	−30	−34	−29	− 5	9	− 1	− 2	−10	− 5	− 8	− 1	−14	−15	−33	−24	−35	−22	−28	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	− 16
Febr.	2½	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	15	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
März	2½	−18	3	−21	− 8	3	6	−10	−19	− 1	54	65	80	62	38	44	− 2	22	64	56	26	1	13	17	1	− 6	−30	−29	−27	−38	−28	−38	9
	5	−20	2	−22	−20	0	1	−12	20	− 2	57	70	75	59	21	38	− 5	−14	63	48	18	− 4	10	− 2	− 1	−17	−38	−27	−37	−42	−35	−33	4
	10	−39	−24	−38	−38	−27	−35	−25	−23	−12	40	74	50	27	− 8	−16	−25	−44	− 4	27	−26	−30	−22	−31	−20	−27	−38	−40	−48	−47	−38	−41	−18
	15	−48	−34	−44	−53	−34	−51	−30	−25	−17	− 2	18	22	0	−30	−43	−52	−42	−31	−16	−40	−40	−32	−47	−35	−38	−37	−50	−65	−55	−44	−40	−33
	20	−42	−30	−38	−45	−33	−40	−31	−24	−15	− 2	4	15	−16	−35	−41	−50	−37	−29	−21	−42	−36	−29	−41	−35	−27	−29	−41	−58	−49	−43	−31	−31
	25	−38	−24	−30	−34	−26	−35	−27	−19	−13	− 5	− 5	6	−12	−22	−25	−42	−30	−20	−21	−41	−26	−22	−28	−30	−20	−24	−36	−47	−42	−32	−22	−26
Apr.	2½	−16	−19	−15	− 7	−34	−33	−52	− 7	−22	−18	−17	− 7	−14	−26	−56	−54	−51	−48	−32	−24	−40	−58	−65	−43	−40	−10	−20	−20	−17	−28	..	13
	5	−28	−20	−18	− 5	−31	−37	−52	−16	−29	−17	−16	− 7	−16	−32	−53	−46	−39	−47	−22	−20	−36	−54	−62	−41	−39	−10	−11	−22	− 2	−23	..	11
	10	−23	− 3	−14	−15	−38	−38	−54	−31	−45	−18	−21	−21	−32	−38	−26	−31	−28	− 4	− 7	−11	−13	−21	− 1	−24	− 8	−18	−15	− 8	−11	..	..	2
	15	−28	−46	−29	−23	−52	−48	−37	−28	−52	−12	− 8	−19	−27	−25	−18	−10	−22	−16	−10	− 8	−10	− 1	− 1	− 9	− 3	−16	−17	−10	−10	−14	..	3
	20	−18	−48	−15	−27	−51	−45	−32	−22	−36	−18	− 4	−26	−18	−12	− 5	−10	− 2	− 5	−21	−16	−22	−20	− 7	−15	−14	−26	− 6	−12	− 4	− 1	..	8
	25	−12	−45	− 7	−30	−48	−35	−26	−19	−36	−20	− 1	−21	− 9	− 1	− 2	−12	− 6	− 7	−16	−18	−16	−15	− 1	− 8	− 6	−18	− 1	−11	− 4	− 6	..	8
Mai	2½	− 7	−17	−12	−23	−16	−14	−33	−62	−34	−20	− 6	−28	−54	−25	−25	−42	−14	− 9	−12	−21	− 7	−12	−21	− 4	− 5	−10	−13	−34	−18	−36	−36	8
	5	− 1	− 9	−12	−31	−17	−20	−28	−54	−28	−24	− 4	−28	−51	−26	−24	−30	−11	−12	−15	−22	−10	−12	−14	− 2	− 9	− 8	−16	−38	−55	−34	−30	10
	10	−10	−20	−32	−34	−15	−24	− 2	−10	− 0	−33	− 5	−35	−58	−21	−25	− 8	−14	− 4	−18	−38	−16	−17	−12	− 4	− 1	−16	−27	−11	−50	−38	−38	20
	15	−19	−21	−35	−36	−24	−30	− 9	− 3	−17	−37	−10	−47	−67	−20	−24	− 9	−18	− 7	−32	−40	−20	−26	− 7	− 9	− 9	−22	−10	−46	−52	−38	−35	26
	20	−22	−26	−39	−35	−22	−23	−17	− 4	−30	−30	− 7	−43	−55	−10	−16	− 9	−15	−19	−27	−29	−17	−24	− 9	−13	−12	−23	−33	−39	−39	−33	−24	24
	25	−19	−24	−28	−28	−18	−18	−18	− 8	−24	−20	− 0	−31	−38	− 4	−13	− 8	−14	−15	−18	−21	−12	−18	− 6	−13	−13	−21	−24	−27	−28	−19	−17	−18
Juni	2½	−20	40	62	48	61	60	61	33	16	0	2	15	33	−26	− 5	−41	−34	−19	10	26	22	− 1	39	59	37	40	24	31	47	6	..	21
	5	−27	42	63	43	61	64	58	33	16	− 2	2	12	27	−26	− 2	−40	−37	−22	2	18	18	− 5	26	40	29	32	14	18	39	5	..	17
	10	−28	21	50	9	44	40	53	26	1	− 8	− 6	8	12	−20	−30	−46	−29	−24	− 7	9	7	−15	13	33	7	12	− 8	14	2	2	..	4
	15	−17	8	37	−10	12	14	5	1	−18	−19	−12	− 8	− 9	−18	−42	−61	−41	−30	−14	− 6	− 8	− 4	9	10	− 9	− 6	−20	−21	− 1	−19	..	10
	20	− 6	9	27	−19	1	−20	−16	−15	22	−13	−12	10	−10	−19	−49	−56	12	27	− 8	− 5	−18	−11	0	− 2	−12	−10	−18	−14	− 8	−16	..	−11
	25	− 4	10	18	−12	−12	12	−12	−12	−19	−11	−11	− 8	− 8	− 9	40	−42	30	21	− 7	− 6	−17	−10	1	− 4	−10	−10	−15	−12	− 5	−12	..	−11
Juli	2½	3	− 8	15	43	13	20	30	16	−22	−24	−16	15	50	42	19	8	−26	−30	10	9	13	15	29	23	8	11	11	−30	38	−26	50	4
	5	4	− 4	30	43	7	17	22	− 1	−20	−26	−18	11	44	32	20	−13	−34	−28	− 3	26	20	8	22	19	6	6	−11	−37	−39	−43	−54	0
	10	0	− 6	16	41	− 4	7	15	−21	−28	−44	−23	−10	18	25	9	−23	−33	−37	−18	−12	−14	− 8	− 9	− 9	22	−26	−18	−41	−52	−55	−60	−14
	15	− 6	−28	− 4	18	−11	− 4	− 7	−22	−38	−55	−33	−19	3	14	0	−20	−36	−31	−11	9	3	1	− 7	−18	−26	27	28	−10	−57	−65	−60	−20
	20	−10	−25	1	5	− 9	− 6	− 7	−18	−28	−30	−22	−12	1	5	− 5	−22	−29	−20	− 8	10	3	− 5	− 8	21	−25	24	−29	−33	−44	−59	−50	17
	25	− 7	−18	0	0	− 9	− 2	− 5	−15	−21	−20	−17	− 6	− 2	0	− 6	−15	−21	−15	− 5	8	− 3	− 5	− 9	−17	−20	22	−24	−27	−33	−50	40	14
Aug.	2½	−11	−32	−34	−29	−30	−22	−20	−24	−23	−39	−42	−30	−40	−33	−11	−27	47	−11	32	19	33	−10	−28	−21	−31	−34	− 3	−11	11	34	14	15
	5	−17	−38	−40	−28	−25	−22	−23	− 27	−28	−39	−47	−32	−44	−36	36	−31	−46	−23	27	43	21	−12	−32	−23	−37	−25	2	−15	7	31	11	19
	10	−43	−39	−41	−34	−31	−16	−33	−18	−32	−36	−53	−38	−42	−43	−46	−33	−53	−32	− 4	26	15	−22	−28	−22	−38	−35	6	−15	2	18	− 8	25
	15	−51	−51	−34	−27	−20	− 5	−24	−13	−35	−43	−45	−46	−49	−48	−40	−30	−44	−26	−20	− 6	−19	−34	−54	−23	−14	−23	17	6	− 3	−13	16	27
	20	−40	−35	−22	−16	−10	−11	−12	4	−26	−34	−28	−39	−39	−33	−35	−27	−27	−18	−16	− 2	−18	−48	−52	−21	−12	−15	14	5	− 5	−16	−12	21
	25	−35	−19	−20	−12	− 5	− 1	−11	7	20	22	18	32	−28	22	24	−26	15	12	− 8	6	6	39	44	16	− 9	− 7	11	4	− 2	−13	−11	11
Sept.	2½	−28	13	28	46	4	34	−53	−12	24	−12	− 4	15	52	− 2	− 9	1	− 23	−21	7	37	36	44	14	58	42	38	29	45	47	52	..	12
	5	−31	13	22	38	− 1	−42	− 54	−40	18	−16	1	18	50	− 5	− 9	− 1	22	−25	9	42	35	39	14	55	38	30	27	36	52	47	..	10
	10	−35	1	13	38	−14	−50	−56	−45	−19	−12	− 1	18	31	− 7	− 9	1	−28	−21	12	34	28	29	14	50	28	6	10	15	−18	−30	..	− 1
	15	−32	− 1	− 1	−22	−32	−55	−53	−30	− 2	8	5	26	18	−14	−15	5	−26	8	32	25	20	14	5	42	14	− 4	− 8	2	−20	−40	..	4
	20	−26	−10	−11	−30	−34	47	10	−16	3	20	8	21	9	16	5	0	12	17	39	20	10	4	3	26	0	−14	−21	− 4	−28	−40	..	6
	25	−16	−10	−10	−30	−25	−33	−31	−16	3	14	7	16	4	−14	6	2	11	13	30	11	3	0	− 5	13	6	13	17	− 2	12	−32	..	− 6
Okt.	2½	19	−25	−22	−12	−36	−28	−38	−46	−24	29	31	4	17	48	−38	−13	−37	−25	−23	−18	9	56	101	59	56	38	60	32	−15	−21	−22	4
	5	22	−24	−19	−16	−32	−26	−41	−42	−22	20	16	3	10	44	−40	−16	−43	−29	−24	−25	9	62	95	58	56	42	50	21	−16	−28	−25	1
	10	−20	−31	−14	−16	−38	−32	−47	−41	−21	− 4	7	−12	−20	− 5	−55	−32	−50	−36	−26	−30	− 6	65	80	66	52	26	24	− 8	−28	−36	46	11
	15	−42	−26	12	− 5	−39	−37	−58	−55	−20	− 2	− 6	−22	−22	−27	−55	−35	−56	−32	−37	−42	−43	− 2	64	60	24	−10	−37	−47	−51	−45	−55	−24
	20	−44	−10	14	− 2	−48	−47	−56	−52	−20	−14	−16	−22	−23	−44	−54	−33	−47	−28	−32	−28	−36	−10	45	1	−13	−20	−48	−49	−53	−45	53	29
	25	−38	− 9	14	−10	−36	−42	−42	−40	−14	−12	−13	−16	−17	−36	−37	−26	−34	−26	−23	−19	−27	−10	22	− 6	−19	−22	−38	−41	−48	−39	11	24
Nov.	2½	−50	−28	−22	−18	−19	12	16	−51	−36	−26	−41	−11	− 4	−22	−24	− 2	43	16	−10	−25	−26	−10	−36	−30	−26	−52	5	−80	−12	18	..	18
	5	−48	28	21	21	19	− 2	15	−54	38	−35	14	11	6	23	24	− 4	39	5	−11	−24	−21	20	−36	−33	−28	56	4	82	17	17	..	21
	10	−54	38	29	25	12	− 6	− 6	51	−35	−41	15	−20	− 6	24	20	− 1	13	−11	17	24	25	25	43	42	30	60	54	73	28	1	..	28
	15	−52	−39	−25	−24	−16	12	−20	−54	−30	−42	−49	−36	−11	−18	−17	− 8	4	−16	−23	−33	−32	−35	−56	−59	−44	−58	−62	−64	−50	−32	..	33
	20	−31	−30	−20	−12	− 6	21	−34	−53	−25	−39	−35	−31	− 2	−11	−13	−16	− 9	−24	−21	−36	−32	−36	−51	−55	−36	−62	−64	−52	−36	−19	..	29
	25	−18	−17	−11	− 9	− 5	7	−32	−40	−21	−30	−21	−25	− 1	1	− 8	−12	− 9	−22	−21	−33	−22	−25	−36	−40	−33	−17	−55	−47	−26	−23	..	23
Dez.	2½	28	−12	−23	−35	−11	..	−40	−21	−10	− 4	− 4	−19	−57	−66	−46	−60	−41	−37	−34	−30	− 3	− 8	−18	− 1	− 9	−34	− 6	−68	−13	−21	− 6	9
	5	−26	−12	−26	−30	−18	..	−37	−17	−13	− 4	− 1	−18	−60	−65	−47	−58	−38	−40	−11	−31	−12	−18	−22	− 1	− 8	−35	−21	−66	−12	−23	− 8	11
	10	− 2	−16	−31	−19	− 0	..	− 8	− 4	−19	− 8	− 8	− 8	−69	−84	−44	−57	−44	−49	−54	−41	−21	−34	−24	−25	− 1	−34	−18	−49	− 5	−34	− 9	22
	15	−44	−38	−40	− 1	−25	..	−21	−24	−22	−33	−17	−20	−66	−88	−44	−55	−55	−52	−49	−43	−44	−35	−21	−32	−12	−34	−18	−19	−17	−38	−22	34
	20	−42	−42	−39	−13	−28	..	−34	−32	−33	−32	−25	−10	−56	−57	−41	−56	−52	−40	−47	−40	−34	−36	−24	−29	−11	−32	−17	−10	−16	−31	−24	34
	25	−37	−32	−28	− 7	−25	..	−28	−27	−28	−23	−14	−31	−39	−25	−40	−47	−36	−36	−36	−23	−19	−28	−14	−23	−30	−26	−15	− 6	−16	−27	−25	−26

Schultz' Grund 1913.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Jan.	2½	—29	—22	7	56	—11	— 8	— 4	28	59	54	71	55	72	73	76	45	41	— 6	—18	18	15	8	—10	20	—13	—32	—23	46	93	..	..	22
	5	—30	—24	1	58	—13	— 9	0	30	60	54	62	56	70	62	77	47	39	— 4	—18	14	32	7	— 1	12	26	—36	21	48	91	..	..	21
	10	—36	—30	— 3	46	—21	—30	—12	0	30	28	60	57	58	36	58	41	—36	—36	30	— 8	26	27	— 3	—10	—25	—38	— 6	25	48	..	..	7
	15	—41	—37	—14	23	—33	—38	—35	—28	—21	— 2	41	49	39	6	8	— 3	50	43	—30	—11	28	31	— 4	—32	—32	30	—18	25	6	..	..	— 9
	20	—38	—39	—16	13	—36	—38	—36	—41	—37	—25	— 3	12	8	—18	— 1	— 6	—48	—40	—28	—20	31	15	— 6	36	26	—20	—29	23	—14	..	.	—17
	25	—34	—28	— 9	0	—37	—32	—32	—34	—30	—27	—18	— 7	— 4	15	—11	— 5	—46	—32	—20	—17	16	7	— 4	—32	—14	— 2	—18	8	—17	..	..	—17
Febr.	2½	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	65	48	18	— 1	—41	—25	—11	—39	—30	—39	—33	—36	..	..	..	—11
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	63	48	17	— 3	—40	—29	—12	—48	—31	—37	—34	—34	..	..	..	—13
	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	50	38	— 2	—27	—28	—22	—31	—46	—35	—38	—40	—28	..	..	..	—18
	15	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	34	3	—20	36	—34	—14	—39	—53	—43	—48	—55	—14	..	..	..	—27
	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	15	—14	—26	—39	—18	—14	—39	—51	—46	—48	—45	— 8	..	..	..	—29
	25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0	—12	—28	—35	— 9	— 5	—32	—40	—32	—39	—32	— 8	..	..	..	—23
März	2½	—27	33	21	—64	—59	—49	—55	—63	—19	49	33	—49	—58	—10	—20	4	33	23	4	—31	—21	8	47	7	28	39	35	67	71	57	42	— 6
	5	—27	22	5	—62	—67	52	—52	—61	—21	—56	—33	—49	—56	—26	20	—13	—10	—21	— 6	—23	—20	4	44	11	24	36	33	65	72	55	32	— 8
	10	—22	— 1	—16	—75	—57	—70	—79	—68	—20	—62	—35	—49	—41	—36	—32	—46	—40	—34	—16	—35	—27	3	33	7	23	32	26	48	33	14	8	—20
	15	0	— 7	—48	—76	—49	—80	—98	—71	—32	—58	—47	40	—35	—39	—40	—53	45	—31	—33	—43	—37	—28	14	—10	14	14	9	38	8	—12	—21	—30
	20	4	—28	—55	—54	—26	—67	—73	—43	—28	—61	—43	—43	—38	—34	—41	—57	—41	—40	—43	—47	—37	—39	—14	—26	2	— 9	— 8	26	9	—24	—22	—32
	25	6	—27	—44	—45	—30	—46	—58	—31	—21	—43	—36	—30	—28	—18	—28	—50	—23	—16	—31	—50	—29	—23	—10	—28	4	—13	— 9	10	4	—23	—23	—25
Apr.	2½	43	26	23	45	59	39	2	26	18	—33	—24	—26	26	38	30	—15	12	—29	19	—24	—13	3	32	27	19	11	9	26	14	23	..	14
	5	40	26	23	47	62	39	4	27	20	—32	—25	—26	24	38	29	—17	10	—28	21	—23	—16	3	31	20	20	6	22	23	11	10	..	13
	10	13	0	12	34	54	40	2	31	1	—36	—26	—24	12	14	11	—24	—11	—33	— 3	—38	—19	3	22	3	— 7	—12	2	9	— 5	—19	..	0
	15	— 4	22	—12	14	30	2	28	—10	—19	—28	—15	— 5	5	—19	—13	—35	—35	—42	—44	—60	—42	—34	—19	—21	—32	—35	—31	—19	—24	—33	..	—19
	20	—13	—32	—25	— 4	— 2	—13	27	—13	—36	—30	—10	1	4	—18	—37	—39	—45	—44	—44	—61	—42	—37	—26	—36	—38	—40	—35	—31	—33	—36	..	—26
	25	—15	—30	—26	— 8	— 4	—16	6	—16	—45	—37	— 5	4	9	—14	—31	—35	—41	—40	—44	—53	—36	—30	—22	—34	—30	—31	—23	—25	—22	—28	..	—24
Mai	2½	5	13	19	—10	51	71	38	34	12	— 2	2	—29	—24	— 6	19	—15	—21	— 9	— 3	—18	—34	—33	—29	—31	—27	—29	—36	—36	—13	1	24	— 4
	5	2	12	20	0	54	72	39	32	31	16	— 2	—27	—25	9	8	—15	—17	—10	— 4	—16	—36	—36	—34	—30	—29	—39	—38	—14	8	23	—	— 2
	10	—16	— 9	10	—18	50	62	35	— 2	— 6	—20	—12	—36	—31	—10	— 2	—11	—29	—28	—31	—32	—36	—42	—42	—46	—32	—36	—39	—37	—25	— 7	9	—15
	15	—28	—30	—31	—36	34	37	—26	—33	—30	—27	—34	—37	—35	—20	—24	—33	—36	—40	—43	—51	—48	—39	—38	—44	—35	—44	—36	— 4	—10	— 4	6	—26
	20	—31	—36	—40	—36	34	13	—31	—32	—24	—33	—35	—35	—27	—20	—25	—36	—35	—37	—48	—48	—46	—32	—28	—34	—27	—34	—17	— 4	— 8	11	2	—25
	25	—27	—31	—33	—20	25	3	—12	—27	—12	—20	—20	—22	—16	—14	—23	—22	—29	—26	—48	—40	—38	—16	—20	—32	—12	—10	—13	0	— 6	6	1	—18
Juni	2½	15	6	1	—14	14	18	43	—27	—32	—41	—40	—29	—34	3	28	43	60	29	66	44	34	1	13	2	—21	—30	—26	—29	—28	—48	..	— 1
	5	14	10	11	—15	13	18	39	—32	—34	—43	—42	—33	—34	0	28	40	63	24	59	49	32	— 1	9	— 7	—22	—30	—26	—30	—29	—48	..	— 3
	10	4	2	—16	—21	—14	0	— 3	—33	—43	—50	—41	—37	—34	— 9	18	29	37	15	8	32	17	— 3	— 2	3	—13	—31	—30	—20	—31	—39	..	—12
	15	— 8	7	— 5	—23	— 6	—17	—35	—52	—61	—65	—55	—32	—22	5	18	28	31	— 4	8	— 8	— 8	—16	—11	1	— 7	—28	—28	—22	—36	—15	..	—17
	20	— 7	1	— 2	—20	— 7	—18	—31	—52	—58	—64	—54	—31	— 7	10	17	30	30	— 5	— 2	—14	—21	—17	2	— 4	—17	—25	—26	—34	—29	14	..	—16
	25	—12	6	— 1	—16	—10	— 6	—28	—41	—40	—51	—52	—26	— 6	14	6	6	28	— 9	0	—10	— 7	—14	2	— 2	—10	—23	—17	—27	—15	14	..	—13
Juli	2½	—35	—32	— 8	13	—23	—12	6	28	45	38	31	14	16	13	1	—18	—24	— 2	—32	—36	—39	—31	—18	14	52	67	60	17	—27	11	0	3
	5	—34	—32	—10	12	—24	—13	11	18	38	40	30	13	18	8	— 1	—16	—22	— 4	—35	—40	—41	—32	— 4	12	56	59	62	10	—30	12	— 1	2
	10	—25	—12	0	— 5	—22	—12	— 1	14	20	20	24	14	21	4	— 7	—17	—23	—17	—32	—44	—40	—36	—25	7	28	39	39	7	—24	14	1	— 3
	15	8	14	12	—11	—23	—32	—11	— 5	5	2	5	8	— 6	—10	—12	—26	—34	—28	—33	—40	—42	—35	—20	7	18	18	3	—28	—18	20	12	— 9
	20	19	19	29	—11	—32	—24	—22	—12	—15	—20	—14	—10	—12	—18	—14	—23	—27	—28	—29	—36	—36	— 4	3	9	14	14	— 6	—31	—12	18	8	—10
	25	7	8	21	— 4	—27	—15	—14	— 8	—12	—14	—14	—10	— 8	—12	—14	—22	—26	—14	—20	—19	—19	— 2	3	4	— 7	8	— 7	—23	— 8	10	2	— 8
Aug.	2½	7	0	—16	—35	—29	—30	—30	—22	—14	—18	— 9	— 2	—15	—26	—15	20	24	1	—14	—18	—27	— 6	— 6	— 1	— 9	2	11	36	36	52	34	— 4
	5	6	— 1	—17	—38	—29	—33	—32	—20	—18	—19	—10	2	— 9	—27	—20	22	26	4	— 9	—17	—28	— 6	—13	— 1	— 7	— 1	15	33	38	50	32	— 4
	10	6	— 4	—20	—43	—32	—36	—32	—16	—21	—28	—16	— 2	—33	—18	— 2	16	30	— 1	— 1	—18	—21	—24	—13	— 6	—11	1	16	34	39	41	38	— 6
	15	0	— 4	—29	—37	—27	—37	—32	—28	—31	—30	—27	—11	—34	—28	— 2	38	38	36	24	6	—16	—32	—36	—25	—29	— 8	3	13	9	14	4	—10
	20	— 5	—11	—30	—34	—20	—18	—29	—37	—36	—24	—27	—11	—28	—14	6	36	48	39	29	17	—18	—36	—45	—29	—30	—18	—18	—10	—10	—12	—14	—12
	25	— 7	—16	—26	—23	—15	—12	—24	—25	—28	—16	—18	—10	—14	— 7	8	21	35	32	27	12	—12	—26	—38	—24	—20	—13	—17	—10	—12	—11	—11	—10
Sept.	2½	29	22	8	60	56	40	32	12	—30	—33	—24	—39	—31	7	54	57	9	14	—24	— 4	— 5	24	28	40	40	53	36	— 1	13	—25	..	14
	5	30	21	18	61	60	41	29	8	—38	—31	—15	—42	—32	10	51	56	8	13	—26	— 5	— 4	24	39	37	38	44	30	— 6	6	—22	..	13
	10	28	6	22	52	41	36	— 3	— 8	—35	—30	—19	—38	—43	—28	1	18	— 6	9	—22	—19	0	20	30	10	— 1	— 2	—25	—28	—14	—13	..	— 3
	15	5	1	37	36	8	7	— 9	—22	—34	—22	—18	—47	—48	—44	— 5	— 4	—41	—19	—25	—23	—12	4	6	— 1	—18	—21	—35	—35	—30	—23	..	—14
	20	1	— 2	37	30	3	—15	—15	—29	—32	—16	—24	—50	—45	—36	— 5	—25	—40	—20	—26	—22	—13	6	6	— 7	—10	—19	—38	—34	—30	—15	..	—16
	25	5	— 1	24	22	0	— 4	— 6	—17	—23	— 7	—21	—42	—35	—28	— 5	—15	—30	—15	—16	—15	— 9	6	4	— 7	— 2	—13	—28	—22	—24	—10	..	—11
Okt.	2½	16	— 9	—18	—57	—61	—35	—41	—45	11	12	— 7	—25	—22	—34	—57	—21	—41	—55	—53	—31	—22	—12	—13	—40	—32	—21	3	— 9	7	21	— 4	—22
	5	7	—17	—17	—59	—54	—16	—38	—42	10	8	—19	—22	—26	—35	—59	—25	—42	—59	—55	—30	—23	—11	—15	—41	—32	—19	2	—11	6	19	— 3	—23
	10	—12	—20	—23	—51	—42	— 8	—28	—40	3	18	—23	—22	—18	—38	—60	—29	—54	—57	—56	—36	—35	—35	—25	—37	—44	—24	—30	—16	—16	—11	—19	—29
	15	— 7	—21	—30	—49	—24	30	— 5	—20	20	39	4	—21	— 1	—51	—66	—27	—58	—61	—53	—40	—37	—46	—24	—30	—48	—30	—38	—22	—19	—20	—21	—25
	20	— 3	—21	—25	—36	—14	23	— 2	—11	19	44	— 4	—19	— 4	—47	—54	—30	—51	—55	—43	—34	22	—38	—24	—25	—41	—25	—37	—18	—14	—17	—24	—21
	25	— 9	—17	—19	—30	—18	19	— 2	— 2	16	44	— 6	—18	0	—43	—41	—24	—37	—41	—37	—32	—21	—34	—18	—25	—31	—16	—27	—12	— 9	—14	—22	—17
Nov.	2½	— 5	—32	—32	—48	—36	—18	—23	6	39	63	94	18	—10	—22	—47	—39	—21	—70	—66	—37	—54	—52	—31	15	58	—16	—40	—33	—21	—54	..	—17
	5	— 6	—35	—38	—46	—36	—24	—29	6	39	61	92	26	— 9	—21	—51	—42	—20	—75	—66	—38	—59	—58	—31	17	58	—14	—41	—33	—23	—54	..	—18
	10	—19	—39	—48	—55	—32	—29	—27	1	16	27	50	—13	—34	—37	—55	—47	—34	—65	—73	—48	—69	—60	—34	10	40	—20	—43	—40	—25	—62	..	—29
	15	—27	—33	—61	—62	—20	—35	—23	14	12	12	—14	—40	—41	—37	—64	—51	—50	—61	—76	—51	—59	—57	—32	— 2	22	—49	—53	—56	—32	—73	..	—37
	20	—23	—27	—60	—58	—17	—21	—18	13	7	2	—13	47	—36	—34	—45	—12	—36	47	—69	—56	—52	—45	32	— 6	1	—46	—43	—44	—24	—63	..	—33
	25	—24	—25	—50	—52	— 2	—15	— 8	8	2	— 3	—16	—28	—27	—31	—36	—37	—24	—39	—58	—40	—49	—36	—23	1	— 6	—34	—28	—40	—11	—55	..	—26
Dez.	2½	—57	—44	—38	—37	44	30	37	39	—36	—15	2	—11	—37	—26	16	31	36	41	31	41	—22	—22	— 4	—20	— 9	22	—30	— 3	52	53	58	1
	5	—59	—45	—40	—36	—47	28	36	36	—36	—17	2	13	—39	—27	17	32	40	42	30	39	—24	—22	— 5	—17	— 6	18	—29	— 6	52	53	58	0
	10	—60	—43	—37	—50	—48	11	32	48	—36	—22	4	—15	—39	—31	24	25	38	32	31	36	—29	—14	— 9	—20	— 4	20	—28	— 8	54	70	61	0
	15	—72	—40	—44	—54	—58	— 5	19	36	—44	—39	1	—19	—46	—38	22	13	32	25	21	29	24	—25	—18	—21	— 6	14	—30	1	59	42	52	— 7
	20	—71	—46	—49	—62	—55	—12	7	16	—40	—43	— 2	—13	—52	—36	14	6	25	17	10	18	—28	—22	—20	—22	— 8	6	—38	1	60	62	45	—11
	25	—54	—43	—42	—60	—50	— 5	4	2	—36	—39	0	—11	—50	—27	10	— 4	12	12	4	1	—31	—16	—19	—21	— 4	2	—36	0	49	56	34	—12

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Jan.	2½	26	−35	− 4	−15	−29	−24	−17	31	−40	80	72	54	44	37	41	12	22	33	43	33	30	7	3	−16	−28	−69	−62	−20	−28	−26	− 7	4
	5	24	−37	− 4	−10	−27	−23	−20	29	−42	78	67	51	37	32	34	6	22	32	43	29	16	12	1	−15	−37	−70	−63	−22	−29	−46	−13	2
	10	9	−38	−15	−16	−40	−24	−22	24	−38	83	74	51	25	19	4	− 2	3	15	30	20	7	9	−14	−29	−44	−79	−68	−22	−44	−56	−27	− 7
	15	−15	−44	−18	−24	−46	−27	− 6	16	−32	80	70	49	7	6	−14	−21	− 9	− 2	3	− 4	−17	−26	−24	−42	−56	−85	−60	−30	−58	−53	−44	−17
	20	−22	−51	−19	−24	−51	−36	9	0	−26	57	57	37	− 1	− 5	−21	−33	−11	−18	−11	−13	−29	−32	−30	−45	−62	−82	−58	−37	−52	−44	−51	−23
	25	−22	−46	−19	−30	−52	−34	9	− 6	−26	40	40	32	− 7	− 9	−16	−28	−10	−19	−14	−15	−20	−28	−26	−35	−48	−60	−41	−28	−36	−32	−42	−20
Febr.	2½	16	−37	−45	−23	−15	− 1	38	27	8	14	25	47	5	28	−20	−30	−24	−18	− 4	−16	85	74	104	59	56	58	38	27	..	..	..	16
	5	−13	−40	−48	−24	−16	− 9	24	− 5	− 8	14	14	44	2	15	−20	−29	−18	−19	− 5	−14	88	72	99	59	53	46	38	26	..	..	..	12
	10	22	−48	−57	−40	−40	−38	6	−23	−20	− 5	− 9	−14	−20	−35	−38	−42	−25	−34	−12	−18	73	46	90	72	40	6	− 5	3	..	..	..	− 7
	15	−38	−54	−63	−44	−42	−34	−18	−40	−40	−35	−31	−36	−31	−49	−57	−54	−42	−39	−34	−32	40	26	59	72	41	−10	−10	−10	..	..	..	−22
	20	−43	−46	−56	−36	−44	−26	−20	−41	−38	−26	−41	−40	−33	−60	−59	−52	−40	−37	−24	−26	8	− 6	20	41	4	−14	−23	−12	..	..	..	−28
	25	−39	−37	−46	−28	−26	−15	−19	−30	−27	−17	−29	−24	−24	−42	−51	−45	−38	−34	−30	−18	15	− 4	14	18	3	−12	− 3	− 6	..	..	..	−21
März	2½	3	−30	−30	−24	−36	−20	−61	−29	−37	5	−43	−40	−86	−94	− 7	−33	−30	− 8	−37	−44	−51	−41	−28	− 6	−41	−18	−17	−11	−27	−46	−24	−12
	5	−13	−31	−32	−28	−36	−29	−62	−30	−34	6	−38	−29	−82	−88	− 8	−33	−33	−16	−37	−46	−51	−43	−24	− 0	−46	−18	−17	−46	−30	−38	− 1	− 9
	10	−28	−38	−32	−37	−50	−42	−67	−37	−32	− 5	−18	− 9	−55	−70	−30	−33	−38	−10	−23	−31	−34	−31	−15	−10	−25	−20	−35	−40	−14	−18	−30	− 3
	15	−26	−42	−39	−44	−52	−42	−63	−25	−20	−10	−20	−11	−29	−30	−47	−44	−48	−12	−26	− 3	− 2	− 6	− 8	−27	−11	− 8	−40	−26	− 2	− 9	−29	−16
	20	−38	−41	−46	−53	−54	−42	−42	−27	−16	− 8	− 5	−18	− 5	− 6	−48	−47	−41	−20	−23	− 6	−14	−19	−20	−28	−11	−18	−29	−17	−10	−24	−39	−21
	25	−40	−34	−38	−42	−44	−27	−22	−15	−10	− 7	−10	− 5	− 4	−12	−44	−43	−32	− 8	− 7	− 4	−14	−16	−19	−15	−13	−18	−26	− 1	−11	−12	−27	−17
Apr.	2½	−24	−14	−23	−22	−31	−54	− 6	−25	−33	− 4	−15	−29	−45	−38	−48	−34	−21	−28	−54	−47	−25	−30	−15	−36	−44	−39	−36	−24	−31	−25	..	− 7
	5	−22	− 3	−18	−19	−25	−52	− 4	−24	−31	− 4	−12	−29	−43	−40	−48	−32	−20	−27	−36	−47	−25	−28	− 9	−34	−44	−36	−30	−24	−31	−25	..	− 8
	10	−36	−24	−17	−12	− 6	− 7	−19	−22	−34	−19	−26	−32	−50	−50	−42	−30	− 3	−22	−28	−20	− 8	−11	−11	−40	−33	−37	−36	−18	−33	−13	..	−18
	15	−42	−36	−24	−21	−26	−25	−35	−31	−33	−36	−34	−35	−43	−50	−42	− 6	− 8	−18	−10	− 0	− 2	− 6	−28	−49	−15	−21	−35	− 6	−46	− 4	..	−23
	20	−46	−28	−21	−20	−17	−28	−26	−25	−20	−36	−29	−27	−34	−49	−27	− 1	−14	−10	− 1	− 8	−15	− 9	−28	−42	− 9	−15	−23	− 3	−35	− 4	..	−20
	25	−38	−25	− 4	−16	−18	−21	−17	−17	−13	−27	−27	−23	−24	−39	− 7	− 4	− 8	− 2	− 6	− 8	−10	− 4	−21	−35	− 7	−16	−21	− 1	−23	− 3	..	−15
Mai	2½	−34	− 5	− 5	− 36	− 1	−24	−15	− 35	− 52	−16	− 5	− 16	−14	− 12	− 42	− 57	− 55	− 45	− 8	−24	−31	−26	− 38	−19	− 6	− 30	− 3	− 27	− 74	− 56	− 1	− 12
	5	−34	− 6	− 8	− 34	− 5	−26	− 7	− 23	− 48	−16	− 2	− 7	−11	− 5	− 36	− 52	− 54	− 45	− 6	−23	−30	−26	− 17	−27	− 2	− 28	− 6	− 28	− 68	− 53	− 3	− 10
	10	−27	− 1	− 5	− 8	− 0	−24	−11	− 14	− 32	−11	− 7	− 6	− 6	− 3	− 25	− 28	− 50	− 22	− 7	−16	−30	−17	− 2	−28	− 3	− 27	− 10	− 14	− 43	− 24	−16	− 4
	15	− 4	− 17	− 9	− 8	−23	−22	− 8	− 0	− 6	−36	−10	−12	−16	−11	− 6	− 1	− 22	− 7	−16	−12	−25	−28	−22	−32	− 4	− 24	− 24	− 24	− 40	− 10	−22	− 4
	20	− 10	− 13	− 6	−18	−27	−17	− 6	−17	−31	−37	−21	−11	−15	−11	− 1	−19	− 4	−10	−22	− 0	−15	−12	− 24	− 39	− 7	− 22	− 23	− 29	− 29	− 8	− 31	− 8
	25	− 12	− 5	− 1	−20	−17	−15	− 1	− 5	−28	−33	−13	− 5	− 7	− 5	− 4	−10	− 4	−11	−11	− 3	− 6	− 9	−18	−28	− 6	− 9	− 12	− 16	− 16	− 9	−26	− 7
Juni	2½	−37	−38	−16	−31	−30	−39	−19	− 48	− 57	− 64	− 53	− 43	− 20	− 6	− 14	− 5	− 11	− 18	− 8	− 8	− 3	− 19	− 9	−10	−17	−32	−18	−55	−52	−42	..	− 2
	5	−36	−37	−26	−32	−27	−39	−24	− 50	− 58	− 58	− 53	− 33	− 20	− 8	− 6	− 2	− 10	− 10	−10	− 9	− 11	− 4	− 8	− 6	−13	−30	−22	−52	−51	−37	..	− 4
	10	−38	−30	−37	−34	−22	−31	−30	− 6	− 55	− 36	− 34	− 9	− 10	− 1	− 8	− 7	− 6	− 4	−10	− 3	− 6	−12	− 6	−15	−17	−36	− 29	− 53	− 47	− 40	..	−12
	15	−37	−35	−35	−26	−31	−29	−30	− 8	− 53	− 20	− 2	− 7	− 7	−14	−19	−20	−12	−18	−16	−12	−22	−22	−28	−23	−32	−48	−38	−56	−44	−29	..	−21
	20	−36	−31	−16	−15	−11	−11	− 9	−14	− 45	− 7	− 8	−10	−12	−24	−25	−20	−18	−25	−24	−27	−30	−29	−35	−29	−34	−43	−35	−42	−26	−18	..	−20
	25	−24	− 8	−15	−15	− 8	− 4	− 9	−12	− 37	− 4	− 8	− 7	− 2	−13	− 3	−11	− 9	−12	−16	−20	−22	−25	−24	−18	−29	−41	−20	−24	− 1	− 8	..	−11
Juli	2½	−35	− 8	− 48	− 49	− 54	− 63	− 25	− 9	−21	−34	−15	− 8	− 12	− 8	− 8	− 18	− 27	− 6	−15	− 9	−16	− 4	−14	−32	−33	−47	−22	−29	−14	− 7	−14	− 1
	5	−33	− 1	− 43	− 48	− 49	− 55	− 25	− 3	−22	−25	−10	− 7	− 13	− 6	− 5	− 14	− 23	− 2	−17	−10	−22	− 4	−18	−28	−30	−46	−31	−29	−13	− 5	− 8	− 2
	10	−34	−13	− 17	− 12	− 17	− 6	− 4	− 9	−12	−28	−14	−14	− 3	− 10	− 4	− 0	− 5	− 6	−16	−24	−20	−12	−20	−40	−45	−51	−29	−25	− 4	− 5	−11	−12
	15	−32	− 9	− 8	− 19	− 7	− 6	− 8	−10	− 3	− 8	−16	−14	− 3	− 4	− 4	− 5	− 6	− 2	−16	−22	− 9	−12	−18	−42	−52	−60	−29	− 8	− 7	− 14	− 5	− 9
	20	−18	− 2	− 4	− 2	− 6	−17	−20	−10	− 3	− 6	−10	− 9	− 2	− 3	− 2	− 3	− 4	−10	−13	−10	−17	−19	−20	−40	−44	−52	−19	− 5	− 15	− 11	− 16	−10
	25	−10	− 6	− 3	− 4	− 5	−21	−16	−12	− 1	− 1	− 6	− 5	− 5	− 5	− 3	− 0	− 2	−13	− 8	− 9	− 15	−13	− 14	−32	−34	−11	− 20	− 8	− 5	− 3	− 7	− 9
Aug.	2½	−13	− 21	− 44	− 28	−30	− 16	− 9	−22	−13	−16	−26	−38	−34	−29	− 9	− 28	− 41	− 24	− 37	− 40	− 53	− 33	− 20	− 24	− 25	− 22	− 9	− 47	− 40	−10	−30	− 9
	5	−14	− 10	− 40	− 22	−23	− 13	− 6	−18	−13	−10	−22	−34	−34	−21	− 9	− 27	− 42	− 22	− 31	− 36	− 50	− 29	− 21	− 9	− 18	− 12	− 5	− 30	− 36	−20	−26	− 6
	10	−23	−18	− 20	− 3	−14	− 6	−18	−22	−10	− 6	−16	−38	−35	−14	− 4	− 14	− 28	− 24	− 8	− 10	− 27	− 20	− 4	− 8	− 8	− 8	− 3	− 7	− 8	−12	−18	− 1
	15	−18	− 12	−26	− 9	−26	− 6	−36	−35	−39	−33	−28	−30	− 2	− 13	− 18	− 20	− 21	− 13	− 5	− 7	− 3	− 6	−18	−22	−24	−25	−22	− 0	− 8	−20	−20	−11
	20	−17	− 14	−30	−14	−15	−12	−30	−26	−32	−28	−22	−20	− 0	− 19	− 27	− 14	− 12	− 7	− 6	− 1	− 3	−12	−18	−24	−20	−20	−20	− 4	− 4	− 7	−11	−10
	25	− 5	− 10	−24	−13	− 5	−11	−26	−18	−25	−23	− 8	− 5	− 8	− 11	− 9	− 10	− 4	− 0	− 4	− 1	− 2	− 4	− 7	− 9	−14	−16	− 8	− 1	− 4	−14	− 7	− 7
Sept.	2½	−36	−18	−22	−29	−21	−20	−19	−28	− 4	− 64	− 56	−11	−32	−24	−39	−69	−50	−26	−38	−26	−33	−18	− 4	−20	−34	−23	−63	−39	−22	−15	..	−22
	5	−34	−16	−20	−27	−18	−12	−17	−26	− 5	− 57	− 53	−10	−31	−21	−39	−67	−51	−26	−38	−23	−32	−14	− 5	−18	−32	−25	−61	−39	−20	−16	..	−21
	10	−26	−13	−21	−28	−15	− 7	−19	−24	− 3	− 31	− 10	−45	−38	−36	−42	−67	−55	−26	−26	−21	−19	−10	− 4	− 4	−28	−42	−64	−43	−17	−14	..	−24
	15	−11	− 12	−15	−20	− 32	− 2	−14	−28	− 8	− 4	−13	−56	−40	−40	−54	−56	−47	−48	− 5	− 8	− 18	− 14	− 6	− 4	−28	−49	−65	−46	−27	−17	..	−20
	20	− 2	− 1	−11	− 9	− 38	− 7	−20	−14	− 6	− 13	−25	−52	−37	−33	−54	−42	−42	−38	− 3	− 14	− 15	− 12	− 6	− 1	−25	−40	−56	−40	−17	−22	..	−17
	25	− 2	− 2	− 6	− 2	− 24	− 3	−18	− 8	− 2	− 10	−20	−48	−28	−31	−42	−40	−31	−28	− 1	− 14	− 11	− 0	− 3	− 3	− 8	−36	−43	−36	−11	−13	..	−14
Okt.	2½	−57	−48	−27	−35	− 10	− 13	− 38	− 22	− 9	− 46	− 30	− 42	− 17	− 8	− 28	− 46	− 39	− 50	− 43	− 26	− 56	− 58	− 27	− 24	− 8	− 2	− 4	− 8	− 44	− 60	− 48	− 20
	5	−57	−48	−29	−31	− 1	− 14	− 37	− 11	− 8	− 44	− 29	− 40	− 10	− 2	− 14	− 37	− 38	− 49	− 44	− 36	− 54	− 56	− 19	− 20	− 9	− 5	− 3	− 8	− 44	− 59	− 46	− 18
	10	−63	−43	−17	−32	− 6	− 15	− 29	− 13	− 7	− 38	− 36	− 22	− 7	− 1	− 4	− 22	− 22	− 21	− 23	− 33	− 55	− 52	− 1	−19	−23	−16	− 0	− 36	− 38	− 52	− 48	− 9
	15	−53	−43	−33	−41	−11	− 8	− 26	− 1	− 3	− 34	− 36	− 15	− 0	−12	−11	− 2	− 5	− 4	− 6	− 17	− 48	− 25	−22	−33	−34	−20	−13	−40	− 9	− 44	− 41	− 3
	20	−61	−40	−26	−34	−12	− 21	− 14	− 4	− 7	− 25	− 26	− 4	− 8	− 9	− 6	−17	− 4	−11	−10	− 7	− 40	− 3	−21	−41	−36	−19	−20	−39	− 8	− 29	− 10	− 8
	25	−44	−38	−26	−32	− 1	− 15	− 5	− 8	− 8	− 9	− 5	− 0	− 8	− 6	− 4	−13	− 6	− 9	− 6	− 6	− 29	− 4	−17	−28	−32	−13	−10	−34	− 9	− 21	− 1	− 9
Nov.	2½	− 53	− 32	−11	− 4	− 12	− 48	− 4	−39	−84	−78	−48	−68	−19	−51	−35	−30	−12	− 0	− 10	−10	− 1	− 16	− 42	− 10	−31	−12	−63	−54	−79	−62	..	−19
	5	− 50	− 32	− 8	− 8	− 11	− 46	− 8	−40	−83	−78	−53	−72	−23	−52	−33	−27	−10	− 7	− 9	− 7	− 4	− 18	− 42	− 10	−33	−12	−65	−57	−84	−63	..	−20
	10	− 54	− 36	− 6	−15	−13	−20	−27	−42	−77	−67	−59	−74	−25	−59	−39	−22	−12	− 2	− 10	− 5	−14	− 27	− 42	− 7	−32	−36	−73	−66	−82	−80	..	−26
	15	− 47	− 32	−30	−44	−24	−41	−37	−41	−64	−57	−60	−75	−39	−62	−47	−31	− 3	− 16	− 11	− 5	− 2	− 20	− 23	− 23	−34	−47	−70	−70	−77	−73	..	−32
	20	− 2	− 38	− 29	− 44	− 23	− 14	− 39	− 45	− 47	− 39	− 56	− 64	− 39	− 62	− 46	− 24	− 13	− 25	− 7	− 10	− 13	− 0	− 10	− 23	− 42	− 50	− 66	− 56	− 64	− 54	..	− 33
	25	− 6	− 36	− 30	− 42	− 20	− 38	− 33	− 31	− 39	− 33	− 46	− 45	− 38	− 50	− 42	− 16	− 10	− 18	− 2	− 8	− 10	− 5	− 10	− 22	− 29	− 38	− 11	− 51	− 12	− 12	..	− 27
Dez.	2½	− 56	− 70	− 1	− 59	− 4	− 40	− 5	− 47	− 36	− 35	− 9	− 56	− 55	− 47	− 16	− 12	− 12	− 3	− 28	− 39	− 36	− 13	− 9	− 11	− 11	− 30	− 36	− 10	− 9	− 37	− 19	−
	5	− 68	− 73	− 0	− 56	− 3	− 42	− 5	− 48	− 39	− 36	− 8	− 57	− 54	− 46	− 16	− 11	− 9	− 3	− 30	− 40	− 39	− 13	− 4	− 15	− 8	− 18	− 36	− 39	− 10	− 36	− 17	− 7
	10	− 70	− 75	− 53	− 77	− 42	− 57	− 30	− 55	− 46	− 31	− 5	− 69	− 50	− 24	− 4	− 15	− 16	− 20	− 43	− 44	− 40	− 36	− 30	− 20	− 2	− 7	− 3	− 18	− 22	− 50	− 17	− 21
	15	− 68	− 67	− 55	− 70	− 63	− 59	− 45	− 63	− 45	− 36	− 21	− 72	− 46	− 8	− 8	− 24	− 15	− 29	− 44	− 55	− 40	− 38	− 34	− 17	− 5	− 12	− 25	− 19	− 24	− 55	− 42	− 27
	20	− 58	− 59	− 52	− 70	− 51	− 56	− 25	− 52	− 31	− 10	− 29	− 59	− 42	− 0	− 9	− 26	− 14	− 44	− 28	− 52	− 27	− 19	− 25	− 2	− 4	− 12	− 28	− 29	− 33	− 46	− 30	− 24
	25	− 44	− 54	− 38	− 59	− 46	− 46	− 17	− 47	− 18	− 0	− 14	− 48	− 33	− 7	− 7	− 18	− 4	− 35	− 26	− 44	− 20	− 5	− 13	− 10	− 7	− 8	− 21	− 26	− 30	− 41	− 24	− 18

Schultz' Grund 1915.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Jan.	2½	60	56	19	40	38	22	26	17	4	−11	− 6	0	6	22	−11	−33	−29	−10	17	−26	−22	2	20	24	11	−11	11	10	−26	−19	−11	6
	5	56	53	14	42	32	13	19	10	5	−11	− 7	2	5	19	−12	−31	−28	−10	15	−27	−21	1	27	27	8	−10	11	8	−24	−16	−16	5
	10	46	47	− 4	36	37	2	12	−16	6	−21	−36	−10	8	1	−27	−41	−24	− 8	24	−44	−43	−10	23	35	4	− 2	24	− 8	−33	−18	−14	− 2
	15	− 10	4	−14	0	35	−12	− 9	− 4	−15	−23	−35	−16	12	−13	−34	−55	−26	0	30	−47	−54	−11	−17	− 5	5	− 4	11	−14	−37	0	−20	−13
	20	− 15	−20	−13	− 7	26	−24	−13	− 5	−15	−30	−29	9	4	−16	−37	−43	−19	19	6	−45	−46	46	−22	− 9	−20	−14	6	1	−44	15	−22	−16
	25	−14	18	13	−12	14	−15	−12	− 9	−13	−27	−24	−10	2	− 8	−27	−32	−15	18	6	−39	−41	−41	−12	−12	−17	−12	6	6	−43	10	−12	−14
Febr.	2½	− 2	7	−46	−27	24	62	36	32	− 2	4	33	− 1	15	−10	−16	−29	9	25	−10	−26	−44	23	− 1	− 8	−20	−27	− 5	−37	. .	. .	. .	− 3
	5	− 4	4	−16	−24	24	58	45	21	−10	8	30	· 1	12	− 8	−14	−24	4	22	−16	−28	−46	−23	− 2	− 7	−17	−25	− 6	−39	. .	. .	. .	− 4
	10	−20	−18	−54	−37	4	56	52	14	−25	−17	27	− 6	10	−22	−19	−10	−19	−31	−32	−42	−44	−42	−32	−27	−20	−33	−36	−57	. .	. .	. .	−17
	15	−30	−39	−52	−44	−19	25	50	5	−40	−21	−14	−22	−26	−33	−23	− 6	−30	−43	−31	−45	−38	−14	−38	−31	−21	−33	−46	−62	. .	. .	. .	−27
	20	−36	15	−52	−23	−18	−12	28	−17	−39	−24	−16	−19	−31	−35	−28	6	−26	−41	−40	−42	−36	−28	−25	−33	−13	−31	−40	−43	. .	. .	. .	−27
	25	−21	−42	43	−18	−17	− 8	20	−10	−33	−19	−22	−17	−12	−26	−12	−10	21	−25	−32	−40	−26	−19	− 9	−22	− 3	−30	−26	−35	. .	. .	. .	−20
März	2½	−37	−28	−14	34	75	6	−15	39	42	− 2	−30	−36	−34	−50	−46	−51	−25	− 5	29	−10	−38	−51	0	14	−14	28	12	53	24	−27	−22	− 6
	5	−35	−29	− 6	30	70	13	−15	32	40	− 7	−33	−33	−32	−44	−50	−50	−18	− 8	29	−10	−39	−51	− 3	14	−16	22	12	52	22	−26	−20	− 6
	10	−46	−32	11	26	14	12	− 8	21	15	−24	−40	−29	−40	−47	−41	−52	−22	8	13	− 4	−43	−53	− 8	12	−17	13	4	46	13	−29	−14	−11
	15	−50	− 1	34	25	0	−29	−20	0	10	−27	−48	−29	−45	−42	−49	−50	· 1	17	17	5	−41	−56	−24	−18	−23	14	−11	25	− 6	−37	−19	−16
	20	−47	16	32	14	3	−32	−29	3	− 7	−28	−42	−25	−26	−25	−40	−40	4	15	6	0	−34	−48	−20	−18	−24	7	−14	12	− 8	−47	−29	−15
	25	−37	12	19	9	0	−29	−24	− 1	−15	−21	−34	−14	−13	−13	−34	−31	3	11	− 3	− 6	−26	−35	−17	−16	−10	6	− 7	2	−14	−42	−31	−13
Apr.	2½	−33	−32	−13	−18	−40	−36	−10	− 4	− 7	−16	− 2	34	45	58	62	25	−26	−25	−30	−27	−26	− 8	7	36	48	57	54	52	25	−26	. .	4
	5	−25	−29	−15	−17	−39	−34	−16	− 4	− 6	−11	− 1	36	41	51	59	16	−23	−21	−32	−30	−22	−17	6	34	56	54	55	47	24	−27	. .	4
	10	−35	−33	−26	−32	−38	−38	−26	−13	−28	−13	− 4	28	25	38	41	4	−33	−21	−37	−32	−32	−18	− 4	22	29	12	35	17	6	−20	. .	− 8
	15	−49	−36	−38	−42	−48	−38	−37	−39	−42	−34	2	10	4	16	9	−18	−35	−17	−33	−36	−30	−24	−12	14	14	6	13	− 9	1	−32	. .	−19
	20	−18	−35	−30	−43	−44	−26	−27	−26	−34	−26	− 5	− 6	− 5	7	−10	−19	−42	−22	−35	−33	−32	−18	− 6	6	8	− 2	− 2	−17	− 6	−30	. .	−20
	25	−40	−19	−22	−32	−34	−16	− 2	−14	−29	−13	1	− 9	− 5	6	− 9	−12	−31	− 7	−12	−25	−19	− 2	− 5	−12	− 8	− 6	−10	− 4	− 2	−13	. .	−14
Mai	2½	−25	−22	− 9	1	36	47	26	− 9	10	37	31	− 4	−12	−40	−41	−46	−54	−35	− 9	64	58	45	38	− 2	6	−12	− 7	5	−33	−28	−35	0
	5	−26	−21	− 9	0	34	52	16	− 8	8	30	26	− 7	−14	−37	−22	−45	−52	−34	1	64	56	41	34	−10	4	− 3	− 2	4	−29	−22	−33	0
	10	−20	−30	− 7	− 3	21	31	−13	−19	− 1	− 2	− 6	−15	−23	−32	−43	−48	−52	−21	−14	59	52	40	26	−10	−20	−12	− 1	− 5	−33	−26	−26	− 8
	15	−30	−41	−16	−15	4	3	−32	−31	1	6	−25	−24	−25	−34	−49	−54	−50	−24	−13	27	15	17	0	− 7	−23	−23	3	−18	−37	−34	−14	−18
	20	−25	−39	−18	−12	− 5	−11	−21	−23	6	0	−32	−24	−27	−28	−49	−59	−50	−33	− 1	17	− 5	− 2	−16	− 6	−14	−22	3	−25	−34	−32	− 4	−19
	25	− 5	−25	−14	− 9	4	−10	−16	−17	7	1	−25	−17	−17	−18	−40	−46	−40	−22	2	3	− 1	− 4	− 4	− 4	− 9	−18	− 5	−11	−23	−11	1	−13
Juni	2½	−32	−30	− 5	− 6	2	−22	− 5	− 1	24	10	−11	−20	−43	−29	−15	−11	−46	−26	−47	−30	−31	−18	1	46	70	73	40	34	16	−22	. .	− 4
	5	−31	−27	− 4	− 4	− 4	−23	− 8	− 9	15	11	−12	−21	−38	−26	−14	− 9	−44	−26	−44	−27	−31	−23	0	43	64	68	39	27	12	−19	. .	− 5
	10	−22	−36	−22	−16	−19	−26	−21	−11	−10	−10	−23	−26	−46	−29	−10	− 3	−43	−28	−48	−30	−34	−22	− 6	40	49	61	31	20	− 6	−15	. .	−12
	15	−42	−47	−33	−30	−22	−44	−31	−29	−34	−34	−29	−41	−54	−21	16	0	−34	−12	−38	−32	−36	−23	− 3	2	10	22	1	− 1	−13	−14	. .	−21
	20	−33	−40	−25	−12	−24	−32	−30	−11	−36	−32	−23	−30	−41	9	15	5	−30	3	−27	−13	−42	−16	−15	−13	0	− 7	−11	− 2	−17	−15	. .	−18
	25	−18	−21	−20	−15	−15	−24	− 8	− 6	−22	−22	−14	−10	−26	15	7	0	−24	5	−13	−12	−16	− 9	−10	− 5	− 5	−10	− 8	− 3	−16	−11	. .	−11
Juli	2½	−22	−27	−20	− 3	19	−12	14	31	−21	−18	−46	−49	−56	−42	−25	−12	2	18	−22	− 7	−12	− 4	22	−28	−16	− 9	−27	− 6	−20	−12	−29	−14
	5	−22	−30	−11	− 2	14	− 2	13	16	−22	− 9	−40	−43	−54	−40	−35	−31	− 4	9	−20	− 7	−12	− 8	5	−27	−22	−10	−22	1	−17	−12	−27	−15
	10	−21	−31	−20	− 5	− 1	− 6	− 2	−36	−41	−30	−42	−46	−48	−46	−37	−41	−34	− 7	−11	− 4	−22	−20	−16	−29	−24	−21	−20	−14	−35	−10	−26	−24
	15	−25	−34	−31	−19	−16	−28	−18	−40	−53	−33	−48	−32	−55	−36	−32	−35	−32	−12	−23	−19	−26	−22	−30	−38	−26	−20	−27	−19	−43	−37	−33	−30
	20	−13	−17	−32	−28	−20	−24	−13	−33	−56	−40	−40	−24	−42	−27	−21	−32	−21	−16	−21	−18	−20	−18	−20	−37	−22	−14	−20	− 7	−37	−31	−28	−25
	25	− 4	−16	−27	−14	−13	−18	− 9	−20	−45	−42	−27	−22	−38	−24	−20	−20	−13	− 6	−19	−11	−10	− 6	−18	−26	− 4	− 6	−15	− 7	−18	−24	−17	−18
Aug.	2½	−15	7	39	56	62	47	37	31	8	−16	17	41	64	59	49	45	24	− 6	2	−10	−21	−28	− 8	−26	−31	−16	−42	−40	−26	−28	−34	8
	5	− 4	9	34	56	46	41	46	30	8	− 8	14	36	58	56	50	46	18	− 4	5	− 9	−21	−28	− 4	−18	−27	−25	−40	−34	−17	−24	−34	8
	10	− 8	6	24	40	34	21	16	4	− 6	1	1	19	37	37	39	44	13	− 8	−14	− 9	−20	−27	−20	−34	−30	−40	−39	−43	−23	−25	−32	− 1
	15	−17	− 3	16	14	14	4	− 4	− 8	−28	0	− 4	− 2	4	− 7	− 6	4	0	−24	−24	−14	−26	−23	−18	−42	−39	−44	−50	−48	−29	− 2	−22	−14
	20	−13	− 3	9	9	− 8	−11	− 9	− 6	−20	0	− 1	− 2	− 6	− 8	− 8	− 8	6	−17	−19	− 7	−17	−14	−16	−38	−23	−30	−35	−43	−11	4	− 8	−11
	25	− 4	3	4	− 3	− 5	− 1	− 4	− 6	− 9	0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 8	− 8	7	−11	− 8	− 6	−12	− 3	− 9	−30	−24	−19	−26	−30	− 4	4	4	− 7
Sept.	2½	−22	−16	6	45	46	36	28	56	60	51	52	46	23	−13	−39	−31	−55	−30	9	− 3	31	48	43	18	−18	−11	−11	3	−12	10	. .	12
	5	−26	−12	7	43	47	35	39	56	57	50	46	43	17	−14	−37	−31	−50	−28	7	− 2	27	41	40	0	−22	−14	− 4	5	−12	9	. .	11
	10	−30	−20	− 7	35	52	34	34	43	56	30	34	27	11	−19	−39	−38	−56	−27	− 2	4	25	26	23	− 5	−14	−10	− 3	2	−13	− 7	. .	5
	15	−23	−25	− 4	31	43	18	8	25	18	13	7	− 4	−11	−21	−40	−38	−57	−30	8	9	17	16	2	− 9	−23	−19	− 2	− 8	−35	−20	. .	− 5
	20	−10	10	2	14	24	6	− 1	4	2	− 2	−10	− 8	−17	−22	−22	−30	−49	− 7	24	16	0	− 2	− 6	−26	−22	−23	−14	−13	−39	−26	. .	− 9
	25	6	− 5	− 5	8	20	− 6	− 6	− 2	− 8	− 2	− 6	− 5	−10	− 2	2	− 3	−42	−11	7	2	− 1	− 5	− 4	−16	−15	− 6	− 8	−13	−33	−20	. .	− 6
Okt.	2½	1	20	2	35	64	42	60	17	− 4	30	49	51	16	− 7	−16	− 9	− 9	1	9	34	34	24	27	−18	−34	−38	− 2	− 8	− 6	28	− 1	11
	5	2	− 6	0	33	58	40	56	17	0	28	45	40	1	− 5	−12	−16	−10	1	16	32	31	18	29	−16	−29	−36	0	0	−12	33	− 4	11
	10	− 9	− 5	2	42	42	34	21	14	−10	8	19	−23	−28	−16	−19	−20	−28	−16	−11	27	11	11	2	−14	− 8	−34	11	− 9	− 6	30	0	1
	15	−15	−16	−13	44	39	− 3	9	− 6	−20	1	2	−36	−36	−22	−26	−43	−44	−33	−14	12	2	0	− 9	−32	− 2	2	23	− 4	−10	−15	−32	−10
	20	−29	−31	−18	31	22	− 2	− 7	−21	−17	−14	−17	−35	−39	−30	−30	−34	−30	−22	− 9	8	− 3	−16	−12	−17	8	− 2	17	− 2	−20	−17	−36	−14
	25	18	−23	−13	24	20	− 5	−10	−19	− 7	−10	−18	−34	−26	−12	−25	−22	−19	−15	− 6	10	− 2	−16	−13	−15	4	1	13	1	− 8	−16	−32	−10
Nov.	2½	−13	31	−21	− 1	21	3	−21	−45	−25	3	20	−46	−23	−34	−50	−36	−40	−30	−32	−10	−16	−27	−73	−57	−14	− 4	8	−32	−44	12	. .	−22
	5	− 8	−32	18	0	20	3	−23	−46	−28	1	6	−45	−30	37	−45	−38	−38	−21	−26	− 7	−14	−26	−72	−54	− 8	−15	10	−32	−45	10	. .	−22
	10	−15	−22	−16	−15	12	1	−25	−49	−35	−45	−51	−52	−41	−51	−61	−34	−21	− 1	11	− 1	− 5	−28	−75	−59	− 4	12	13	−36	−54	−26	. .	−26
	15	30	24	− 3	− 6	4	−18	−10	−57	−41	−52	−65	−60	−45	−64	−63	−37	3	28	23	15	− 5	−31	−75	−41	1	26	20	−41	−61	−41	. .	−26
	20	−35	−35	6	− 8	− 4	−31	−41	51	38	−47	−66	−57	−41	−60	−59	−28	12	32	31	8	−11	−32	−60	−22	17	25	16	−41	−50	−30	. .	−24
	25	−33	−21	2	− 8	3	−26	−39	−44	−30	−42	−55	−52	−37	−49	−47	−12	5	26	25	− 1	2	−28	−52	−11	15	13	0	−39	−33	−22	. .	−20
Dez.	2½	28	−18	−12	−14	5	70	− 1	−28	−56	32	15	−23	−12	10	− 8	−15	29	16	−12	14	34	55	74	70	60	58	49	31	27	53	53	18
	5	27	−13	−10	−10	4	63	− 6	−36	−48	29	12	19	− 8	− 9	−13	−15	28	14	−10	13	29	54	70	66	55	56	44	24	23	50	46	17
	10	− 4	−21	−14	−24	0	42	−15	−37	51	23	− 1	−21	−14	− 6	−17	−11	19	2	−10	12	29	41	72	66	56	33	34	5	7	31	− 3	7
	15	−25	−28	−18	−29	− 5	19	−28	−53	−55	8	−19	−30	− 9	−20	−42	36	− 3	− 6	− 8	9	27	21	56	67	59	14	1	− 8	− 7	15	−27	− 5
	20	−27	−20	−17	17	2	5	−24	−48	−47	6	−32	−36	− 8	−19	−44	−28	−21	−13	− 4	0	21	2	40	65	48	11	− 6	−20	− 7	− 1	−24	− 8
	25	−21	− 8	− 6	− 4	− 4	− 4	−19	−38	−37	1	−28	−20	− 8	−14	−38	23	−16	− 8	− 2	1	17	− 8	27	61	38	10	− 9	−12	− 3	− 4	−11	− 6

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel
Jan.	2½	43	−71	−43	−35	−51	−51	16	58	− 6	46	−58	− 9	1	−30	− 5	−62	− 9	42	10	− 38	− 46	−58	−64	−27	−40	− 12	− 24	35	57	7	28	−23
	5	40	69	42	−36	−50	−18	−40	55	5	44	−55	5	2	−28	− 2	−58	− 8	41	−22	39	−49	56	61	26	12	14	18	30	49	8	26	−23
	10	24	−64	−46	−39	−44	18	−45	57	4	−49	61	− 9	− 7	−18	− 3	−61	−10	31	−31	−43	− 55	−57	−59	27	−44	18	23	12	34	− 2	13	−27
	15	4	58	−52	−50	−42	−45	−44	−49	25	−50	−57	−15	−12	− 5	−10	−59	− 9	9	−34	−44	−58	−54	−59	−38	−48	−48	−23	6	9	−19	0	−30
	20	− 1	−61	−48	−47	−40	−44	−42	−42	24	−38	−48	− 7	−16	6	− 7	−47	−23	4	−30	−52	−57	−52	−53	−40	−49	−48	−22	0	−13	−15	−10	−30
	25	3	−44	−42	−45	−42	−37	−40	−36	21	−34	−37	− 6	−13	5	− 6	−25	−17	0	−28	−46	−46	−43	−50	−32	−47	−50	−18	− 3	−13	−10	− 6	−25
Febr.	2½	30	37	26	44	58	41	− 3	−44	−16	38	66	72	72	− 7	−28	12	−58	16	3	38	47	46	91	63	60	46	57	61	10	. .	. .	30
	5	30	32	26	42	53	38	−10	−46	−15	18	54	65	67	− 9	−26	9	−56	17	1	30	42	39	86	62	61	46	56	57	9	. .	. .	27
	10	19	21	−19	4	10	−24	−40	−52	−40	−20	32	30	28	−18	−38	−36	−49	−15	− 9	25	35	12	80	62	58	50	50	33	−16	. .	. .	6
	15	16	10	−31	−16	−19	−34	−52	−58	−39	17	6	13	− 8	−34	−52	−18	−52	−30	−15	11	−10	− 4	69	37	32	50	29	15	−24	. .	. .	− 9
	20	− 2	− 9	−40	−25	−35	−41	−55	−62	−40	−11	− 8	− 5	−28	−40	−54	−50	−44	−21	− 5	22	−15	−28	42	10	−10	42	15	5	−24	. .	. .	−18
	25	− 6	− 8	−37	−17	−27	−34	−45	−56	−35	−11	− 8	− 4	−25	−36	−40	−41	−43	− 8	− 3	9	−12	−20	27	10	−13	35	14	8	−12	. .	. .	−15
März	2½	19	7	4	10	2	−12	53	39	36	22	40	34	23	− 4	−20	37	44	28	− 3	0	−30	15	6	−10	−18	−28	−36	−26	−14	−42	−46	4
	5	7	10	0	11	2	− 8	49	38	35	18	39	35	21	− 2	−17	24	36	20	1	−18	−27	10	− 3	−15	−18	−47	−37	−24	−18	−46	−48	1
	10	−22	−18	−13	−18	−18	24	27	54	24	36	39	41	36	3	24	− 3	19	− 3	− 9	25	− 9	9	− 2	−22	−31	58	54	−16	39	51	52	8
	15	−27	−20	−26	−28	−20	−34	− 1	44	8	0	26	43	30	− 5	−33	−16	− 8	−14	−27	−29	− 4	32	−21	−39	−48	−71	−62	−54	−44	−50	−54	−18
	20	−26	−18	−31	−29	−23	−35	3	32	− 1	−16	4	22	17	−14	−32	−16	−16	−28	−35	−31	−10	36	−34	−45	−50	−55	−52	−44	−37	−49	−53	−21
	25	−16	−14	−22	−25	−13	−23	3	− 1	− 4	−12	− 9	4	8	−16	−11	− 8	− 9	−27	−23	−20	2	17	−26	−43	−44	−44	−42	−39	−23	−41	−45	−18
Apr.	2½	−56	−28	−33	−28	−43	− 2	76	72	−26	−39	−36	−30	−15	−39	−29	12	53	27	50	43	51	39	9	−13	14	33	45	58	50	40	. .	9
	5	−57	−28	−31	−31	−41	− 2	75	69	−25	−41	−37	−34	−14	−39	−30	13	49	28	48	42	50	31	13	−13	12	30	40	49	38	28	. .	7
	10	−50	−32	−31	−36	−38	−16	65	45	−28	−46	−38	−34	−23	−39	−30	−17	32	19	26	28	18	12	4	−23	1	11	13	9	20	2	. .	− 5
	15	−47	−29	−26	−29	−35	1	36	−16	−35	−42	−32	−37	−29	−37	−32	−19	5	−28	−24	11	3	−20	−19	−22	−10	− 1	6	0	1	− 7	. .	−17
	20	−43	−21	−19	−22	−27	1	26	−21	−35	−36	−24	−32	−27	−30	−22	− 7	− 5	−21	−22	− 5	−17	−15	−13	−12	− 4	− 8	− 3	−14	− 6	−13	. .	−16
	25	−37	− 6	−15	−10	−14	2	25	−11	−25	−33	−17	−24	−21	−28	−14	− 5	− 4	−13	−17	− 2	− 8	−10	−12	− 10	− 2	0	− 1	− 5	− 7	9	. .	−11
Mai	2½	− 4	1	35	14	13	29	29	18	− 4	−20	41	26	−15	25	21	−29	−32	−40	−35	− 27	− 3	−19	45	46	67	63	26	50	53	43	8	8
	5	− 6	12	30	7	− 8	21	0	18	− 9	−22	−40	−25	−22	−25	3	−12	−29	−39	−34	−30	− 4	−17	41	40	59	67	25	47	41	20	4	4
	10	− 6	−15	− 1	− 4	−22	−12	1	− 6	−20	24	−12	4	−14	−28	−30	−15	−12	−15	−32	−32	6	− 5	17	19	43	52	33	39	12	12	15	− 5
	15	−23	− 2	− 2	−28	−23	−28	−25	−16	−31	−19	−14	32	1	−26	−41	−37	−38	−36	− 6	0	5	− 2	9	3	3	− 9	6	10	− 4	−18	−27	−13
	20	−15	− 3	− 8	−23	−17	−14	−17	− 4	−32	−17	−15	19	− 6	−20	−33	−31	−40	−16	6	5	4	3	− 2	− 6	−14	−17	− 6	0	−16	−16	−17	−12
	25	−11	1	− 4	−11	− 1	− 8	4	0	−18	− 3	−16	10	3	−14	−24	−32	−40	−14	7	4	− 7	− 4	0	− 1	− 6	−16	− 8	− 3	−11	− 2	−11	− 8
Juni	2½	2	−44	−48	−55	−19	21	− 9	− 7	−25	− 3	−10	− 3	0	4	−12	−14	−20	−23	−32	−42	−28	−20	3	47	71	53	61	50	23	−19	. .	− 3
	5	− 4	−41	−49	−53	−18	13	− 9	− 6	−23	− 8	−12	− 1	1	6	−10	−15	−12	−17	−34	−41	−30	−19	5	44	68	40	58	48	17	−18	. .	− 4
	10	−16	−47	−56	−55	−36	− 8	−29	−26	−19	−12	−10	−13	− 1	14	6	− 2	−10	−23	−33	−39	−30	−21	4	30	52	28	29	19	7	−22	. .	−11
	15	−23	−47	−57	−51	−42	−31	−33	−25	−11	−20	−12	−36	−11	7	22	37	5	−13	−35	−44	−38	−13	− 2	12	9	8	5	− 7	−23	−28	. .	−17
	20	−15	−40	−63	−52	−35	−22	−22	−16	− 4	−16	− 7	−25	−10	6	13	18	6	−15	−25	−40	−24	− 6	− 1	3	3	− 3	− 5	−12	−25	−30	. .	−15
	25	− 8	−29	−53	−43	−32	−20	−16	−11	− 3	−10	− 9	−18	− 7	6	− 2	11	5	−12	−21	−34	−16	− 7	5	3	− 3	− 6	− 8	− 7	−18	−16	. .	−13
Juli	2½	−31	−22	−22	−15	− 2	−27	−15	−16	1	2	− 6	−24	−12	−23	−27	−29	− 1	19	− 3	11	− 6	13	20	47	58	54	43	18	−29	−42	−62	− 4
	5	−30	−23	−22	−16	− 2	−26	−18	−15	− 1	2	− 5	−24	11	−22	−26	−30	− 2	16	0	5	− 6	12	21	45	53	50	38	22	27	11	65	5
	10	−31	−19	−22	−17	− 3	−15	−18	−15	−12	9	− 9	−26	−18	−26	−28	−26	− 5	7	− 2	5	6	− 4	25	25	19	27	5	1	34	11	60	−10
	15	−34	−35	−29	−10	− 5	− 1	−34	−11	−10	0	−10	−33	−38	−30	−31	−25	− 6	− 7	− 3	4	0	2	18	17	5	3	3	−10	−27	−54	−54	−14
	20	−23	−16	−11	− 3	− 2	− 3	−24	− 6	− 8	− 2	− 4	−25	−33	−22	−23	−14	− 4	− 6	− 1	2	4	2	14	10	9	4	− 5	−16	−29	−47	−36	−10
	25	−12	−17	− 3	2	1	− 6	−10	− 3	− 5	− 1	− 4	−17	−24	−13	−10	−16	− 3	− 2	− 4	0	4	2	9	6	2	0	− 4	− 9	−14	−39	−30	− 7
Aug.	2½	−30	−40	−44	−56	−16	−11	− 3	19	2	6	16	18	16	57	55	18	11	22	18	−26	− 2	− 2	−35	−40	−47	−37	−34	−14	−14	28	18	− 5
	5	−27	−41	−42	−57	−16	−13	− 5	18	3	4	14	14	14	52	13	17	11	18	18	−17	− 5	− 5	−35	−39	−46	−36	−34	−18	−13	27	16	− 7
	10	−26	−44	−55	−61	−23	−16	−14	22	8	4	8	6	5	25	20	1	5	0	9	−10	− 8	−10	−55	−46	−56	40	34	32	11	20	8	−13
	15	−11	−31	−50	−44	−18	−20	−12	17	− 4	−10	− 8	− 4	− 8	− 4	−12	−18	− 6	−13	−10	− 6	−10	−13	−48	−47	−56	−27	−32	−33	−21	− 5	−14	−19
	20	8	−20	−36	−33	5	0	9	10	− 6	− 9	−11	− 3	− 7	−11	−23	−22	−16	−16	− 9	−11	−17	−10	−35	−44	−28	−10	−14	−19	−18	− 7	−21	−14
	25	5	− 8	−18	−24	4	0	12	0	− 5	− 5	− 6	0	− 6	−10	−16	−13	−10	− 8	− 3	− 1	− 6	− 6	−29	−31	−23	− 8	−10	−16	− 8	− 7	− 5	− 8
Sept.	2½	2	−20	−25	30	26	27	50	35	36	− 4	− 3	−13	−81	−55	−34	−34	18	41	−24	−16	−14	36	28	21	12	35	63	52	15	29	. .	8
	5	3	−15	−24	19	22	25	48	32	32	− 1	− 4	−18	−74	−54	−30	−34	15	39	−22	−14	−15	34	24	13	11	32	61	44	6	28	. .	6
	10	1	−20	−21	13	0	21	20	28	1	− 2	−14	−22	−73	−56	−35	−32	6	16	−18	−16	−17	15	8	5	5	20	57	30	6	28	. .	1
	15	− 9	−23	−26	−14	−18	− 2	9	4	3	−12	−11	−17	−82	−64	−20	−26	17	−31	−18	−13	−18	2	− 9	− 5	1	4	27	− 2	−14	20	. .	−12
	20	−11	−19	−21	−16	−16	− 4	− 6	− 6	− 8	− 7	− 6	−21	−64	−41	1	− 8	16	−42	−18	−17	−12	− 6	−20	−23	−12	−10	− 9	−22	− 9	6	. .	−14
	25	− 8	−14	−17	−10	− 8	− 3	0	0	− 2	− 5	− 5	−12	−45	−26	0	− 2	5	−37	−18	− 8	− 8	− 6	−10	−14	− 8	− 5	−12	−16	− 5	13	. .	− 9
Okt.	2½	12	−34	−12	−31	−63	−10	−41	−56	−28	−47	−76	−55	−66	13	−48	−63	−31	21	51	55	43	33	34	26	50	36	28	57	45	30	49	− 3
	5	10	−35	−10	−30	−59	− 8	−40	54	−28	46	−73	−54	64	11	−18	−63	−30	18	19	54	12	30	31	27	48	34	24	56	44	30	46	− 3
	10	−10	−36	−18	−52	68	− 28	−44	−58	−30	−56	−86	−62	−62	−10	65	−65	−31	− 4	47	54	36	20	26	21	32	15	8	6	3	3	11	17
	15	−19	−31	−20	−55	−65	−18	−49	−64	−37	−57	−82	−65	−63	−38	−65	−61	−22	0	29	60	21	11	6	− 4	−12	3	10	−21	−31	−42	−61	28
	20	−18	−22	− 5	−50	−54	−12	−43	−60	−30	−57	−68	−56	−50	−33	−64	−44	−15	− 2	22	35	2	2	− 4	−22	−28	−14	−25	−25	−40	−41	−64	−29
	25	−14	− 9	− 2	−35	−47	−10	−36	−58	−20	−45	−53	−48	−40	−27	−48	−35	−12	− 4	16	18	0	− 1	0	−18	−16	−17	−18	−26	−28	−33	−50	−23
Nov.	2½	39	−31	−29	35	24	33	29	56	11	−11	20	−50	−61	− 8	26	27	26	38	52	39	36	20	36	36	64	40	86	42	62	46	. .	− 7
	5	39	−28	−30	30	22	32	20	50	−11	−11	−19	−52	−62	− 8	25	27	26	38	50	40	27	15	−38	−38	−63	−38	−84	−44	−65	−47	. .	− 9
	10	−51	−32	−32	−13	−30	−19	−22	−12	−43	−18	−29	−57	−66	− 3	19	25	24	18	55	35	−17	6	41	−51	−64	49	73	−51	−61	65	. .	−24
	15	−55	−41	−46	−36	−52	−43	−51	−45	−50	−42	−49	−60	−62	18	32	27	10	− 9	46	28	−23	−27	−51	−63	−66	−69	−70	−57	−85	−56	. .	−35
	20	−54	−34	−27	−30	−47	−23	−42	−56	−48	−29	−36	−49	−36	29	31	5	− 8	−15	28	− 4	−23	−27	−39	−60	−50	−65	−61	−36	−75	−48	. .	−31
	25	−18	−24	14	−15	36	12	24	−42	41	−16	−20	−49	−26	19	8	− 2	− 7	12	15	− 8	−20	−19	33	16	44	44	42	−22	−54	−37	. .	−24
Dez.	2½	−28	12	71	16	−20	13	12	3	−38	9	27	51	29	−12	−16	−20	−35	−38	4	7	24	56	−38	−17	−12	− 5	−11	−12	−50	−33	−40	− 3
	5	29	11	66	8	−16	9	10	− 2	−37	10	23	45	20	12	−22	8	31	30	3	4	22	51	38	24	9	12	14	18	52	33	42	− 5
	10	32	−15	32	−12	−26	− 8	− 5	−14	−39	−18	− 2	−12	−35	−20	−35	− 9	−25	−21	− 8	−14	−11	20	−44	−35	− 9	−15	−15	−25	−53	−36	−49	−19
	15	36	18	− 8	26	31	21	−22	− 27	−35	32	−24	38	19	38	−50	−23	− 8	−13	20	− 21	−28	18	40	38	8	15	32	−36	−61	40	58	29
	20	16	−12	−12	−27	−28	−20	24	29	30	−26	−27	40	42	35	42	−22	− 7	− 3	−10	−17	−25	38	−31	39	3	18	26	28	60	38	−44	26
	25	−20	− 8	− 1	−14	17	8	−13	−16	−28	−15	−17	−18	28	−29	36	12	− 4	− 4	− 5	− 8	−18	−31	−27	−29	− 3	16	22	11	−55	28	40	19

Tabelle II.

Strommessungen mit 1-stünd. Zwischenraümen bei Schultz' Grund vom 25. Aug. bis 6. Sept. 1913 (Richtung wohin).

M.	25. 3^{45} a	25. 8^{10} a	25. 9^{10} a	25. 10^{10} a	25. 11^{10} a	25. 12^{05} p	25. 1^{08} p	25. 2^{08} p	25. 3^{15} p	25. 4^{08} p	25. 5^{08} p	25. 6^{10} p	25. 7^{10} p	25. 8^{08} p	25. 11^{42} p
$2^1/_2$	S 85 W 28	N 05 W 17	N 50 E 17	N 11 E 17	0	0	0	0	S 87 W 23	S 57 W 33	S 68 W 28	S 74 W 20	N 79 W 20	N 67 W 17	S 63 E 14
5	S 85 W 20	N 05 W 14	0	N 11 E 20	0	0	0	0	S 87 W 20	S 57 W 27	S 68 W 23	S 74 W 17	N 79 W 14	N 67 W 14	0
10	S 85 W 19	0	E 20	N 72 W 14	0	0	S 41 W 17	S 55 W 28	N 83 W 25	S 74 W 19	S 79 W 19	S 74 W 23	N 79 W 17	N 67 W 23	0
15	S 87 W 31	S 55 W 25	W 30	S 60 W 30	S 65 W 28	N 71 W 31	S 61 W 31	S 55 W 30	S 75 W 31	S 73 W 29	S 84 W 31	S 74 W 33	S 63 W 30	S 52 W 28	N 67 W 36
20	S 76 W 38	S 76 W 27	W 28	S 70 W 27	S 54 W 30	S 83 W 22	S 61 W 32	S 75 W 36	S 76 W 34	S 72 W 35	S 84 W 34	W 30	S 42 W 31	S 43 W 33	S 62 W 30
25	S 76 W 35	S 86 W 29	S 59 W 22	N 78 W 22	S 48 W 19	S 65 W 16	S 40 W 24	S 43 W 26	S 42 W 23	S 68 W 25	S 67 W 23	S 63 W 21	S 42 W 26	S 42 W 24	E 4
	26. 3^{38} a	26. 8^{10} a	26. 9^{08} a	26. 10^{08} a	26. 11^{10} a	26. 12^{08} p	26. 1^{10} p	26. 2^{10} p	26. 3^{08} p	26. 4^{12} p	26. 5^{08} p	26. 6^{10} p	26. 7^{08} p	26. 8^{08} p	26. 11^{38} p
$2^1/_2$	S 60 W 35	0	0	0	E 17	E 17	0	0	0	0	S 50 W 23	S 60 W 20	0	0	N 57 E 39
5	S 60 W 33	0	0	0	0	0	0	S 79 W 14	S 79 W 17	N 85 W 30	S 50 W 25	S 60 W 23	N 14	0	N 26 E 41
10	S 60 W 29	0	0	N 71 E 17	0	0	0	S 59 W 14	S 79 W 13	S 84 W 35	S 70 W 33	S 70 W 28	0	0	N 32 E 43
15	S 81 W 26	S 57 W 20	S 33 W 17	N 71 E 13	0	0	N 82 W 20	S 64 W 23	S 80 W 28	S 84 W 32	S 70 W 30	W 22	N 10 W 23	0	N 60 E 25
20	S 59 W 33	S 87 W 28	N33 E 1	S 71 W 1	0	0	S 38 W 23	N 80 W 30	S 80 W 29	N 79 W 26	S 54 W 36	S 58 W 36	N 20 W 28	S 30 W 17	S 39 W 9
25	S 60 W 34	S 87 W 16	N 33 E 1	S 71 W 1	0	0	S 16 W 23	N 89 W 27	S 75 W 24	S 56 W 31	S 54 W 37	S 60 W 36	N 62 W 25	N 30 E 1	S 39 W 9
	27. 3^{42} a	27. 8^{08} a	27. 9^{08} a	27. 10^{08} a	27. 11^{10} a	27. 12^{08} p	27. 1^{08} p	27. 2^{12} p	27. 3^{08} p	27. 4^{08} p	27. 5^{12} p	27. 6^{08} p	27. 7^{10} p	27. 8^{08} p	27. 11^{42} p
$2^1/_2$	S 79 E 17	S 56 E 20	S 67 E 23	S 79 E 28	N 59 E 30	N 53 E 36	N 57 E 25	N 77 E 20	0	N 15 W 14	N 45 W 17	0	S 60 W 17	S 38 W 14	N 30 E 35
5	0	S 56 E 17	N 83 E 30	N 80 E 31	N 48 E 37	N 48 E 38	N 67 E 36	N 37 E 25	N 22 E 14	N 25 W 17	N 45 W 20	W 30	S 60 W 23	0	N 30 E 43
10	0	N56 W 1	N 83 E 25	N 70 E 38	N 49 E 41	N 33 E 34	N 57 E 32	N 27 E 27	N 22 E 23	S 25 E 1	S 74 W 28	N 80 W 25	S 47 W 13	0	N 40 E 38
15	N 79 W 14	N 34 E 28	N 88 E 31	N 81 E 24	N 70 E 26	N 75 E 18	N 56 E 10	S 35 W 4	N 79 W 20	S 73 W 20	S 44 W 22	N 60 W 16	N 60 E 1	S 68 W 17	N 74 E 26
20	N 89 W 31	N 67 W 20	N 78 W 24	S 77 W 6	S 83 E 9	S 44 W 8	S 61 W 6	S 64 W 26	S 81 W 28	S 54 W 39	S 74 W 38	N 89 W 36	S 45 W 35	S 68 W 25	S 40 W 8
25	N 79 W 36	N 68 W 14	N 71 W 18	S 77 W 6	S 56 W 8	S 44 W 8	S 60 W 16	S 72 W 21	S 81 W 32	S 54 W 42	S 52 W 24	N 89 W 18	S 55 W 29	S 68 W 18	S 40 W 8
	28. 3^{38} a	28. 8^{12} a	28. 9^{08} a	28. 10^{08} a	28. 11^{08} a	28. 12^{12} p	28. 1^{08} p	28. 2^{08} p	28. 3^{10} p	28. 4^{15} p	28. 5^{08} p	28. 6^{08} p	28. 7^{10} p	28. 8^{08} p	28. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 43 E 23	N 34 E 14	0	N 44 E 30	N 49 E 37	N 38 E 47	N 35 E 39	N 45 E 46	N 25 E 42	N 24 E 28	N 45 E 28	N 15 E 23	N 27 E 17	N 39 E 44	N 18 E 48
5	N 43 E 25	0	N 39 E 28	N 44 E 36	N 39 E 42	N 33 E 48	N 46 E 46	N 25 E 48	N 14 E 43	N 24 E 30	N 45 E 23	0	N 17 E 14	N 39 E 37	N 18 E 47
10	N 23 E 36	N 83 E 23	N 39 E 35	N 55 E 38	N 39 E 32	N 54 E 37	N 46 E 21	N 35 E 42	N 25 E 37	N 36 E 22	S 45 W 2	0	0 0	N 14 E 42	N 39 E 40
15	S 34 W 6	N 63 E 28	N 39 E 36	N 55 E 30	N 28 E 28	N 75 E 20	N 50 E 9	N 49 E 16	S 20 W 7	S 31 W 4	N 76 W 30	N 75 W 30	N 83 W 28	N 85 E 26	N 45 E 16
20	S 34 W 6	N 88 W 15	S 71 W 19	S 50 W 1	S 40 W 1	S 45 W 10	N 33 E 9	S 35 W 10	S 80 W 18	S 87 W 21	N 86 W 28	N 53 W 27	N 83 W 33	S 40 W 8	S 26 W 10
25	N 74 W 25	N 88 W 15	S 35 W 6	S 50 W 1	S 40 W 1	S 45 W 10	N 19 E 28	N 22 E 16	S 15 W 6	S 80 W 26	N 86 W 25	S 62 W 31	S 85 W 34	S 40 W 8	S 26 W 10
	29. 3^{40} a	29. 8^{12} a	29. 9^{08} a	29. 10^{08} a	29. 11^{08} a	29. 12^{10} p	29. 1^{10} p	29. 2^{12} p	29. 3^{08} p	29. 4^{08} p	29. 5^{10} p	29. 6^{08} p	29. 7^{08} p	29. 8^{12} p	29. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 07 E 46	N 29 E 30	N 48 E 36	N 38 E 39	N 05 E 48	N 05 E 48	N 45 E 59	N 47 E 57	N 47 E 44	N 10 E 49	N 52 E 46	N 28 E 36	N 19 E 38	N 68 E 23	N 64 E 49
5	N 07 E 48	N 29 E 35	N 48 E 39	N 38 E 40	N 05 E 49	N 05 E 47	N 45 E 58	N 47 E 52	N 57 E 41	N 10 E 48	N 52 E 44	N 28 E 37	N 19 E 39	N 68 E 30	N 64 E 52
10	N 27 E 45	N 02 W 44	N 38 E 36	N 07 E 42	N 05 E 47	N 15 E 43	N 45 E 55	N 58 E 53	N 26 E 43	N 26 E 40	N 36 E 41	N 07 E 36	N 50 E 32	N 18 E 36	N 33 E 40
15	S 14 W 10	S 11 W 8	N 54 E 20	N 17 W 30	N 42 E 24	N 41 E 25	N 58 E 26	N 58 E 21	N 21 E 14	S 14 W 10	S 45 W 9	S 20 W 6	S 30 W 6	S 44 W 4	N 76 E 32
20	S 14 W 10	S 69 W 24	S 84 W 19	S 57 W 22	S 09 W 12	N 69 E 13	N 55 W 6	S 72 E 1	S 40 W 8	S 14 W 10	S 45 W 9	S 10 W 22	S 74 W 31	S 65 W 26	S 60 W 12
25	S 14 W 10	S 70 W 26	S 82 W 16	S 59 W 24	S 09 W 12	E 8	N 43 E 8	S 72 E 1	S 40 W 8	S 14 W 10	S 45 W 9	S 54 W 24	S 64 W 29	S 66 W 31	S 60 W 12
	30. 3^{38} a	30. 8^{12} a	30. 9^{08} a	30. 10^{10} a	30. 11^{08} a	30. 12^{08} p	30. 1^{12} p	30. 2^{15} p	30. 3^{10} p	30. 4^{08} p	30. 5^{08} p	30. 6^{10} p	30. 7^{08} p	30. 8^{08} p	30. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 53 E 69	N 38 E 51	N 12 E 40	N 17 E 43	N 17 E 46	N 38 E 55	N 55	N 22 E 46	N 54 E 66	N 53 E 49	N 35 E 44	N 42 E 49	N 42 E 46	N 20 E 38	N 23 E 42
5	N 53 E 67	N 38 E 58	N 06 E 45	N 17 E 46	N 17 E 53	N 27 E 48	N 20 E 58	N 33 E 51	N 49 E 56	N 53 E 43	N 35 E 53	N 42 E 50	N 42 E 41	N 20 E 39	N 23 E 44
10	N 53 E 52	N 16 E 53	N 06 E 39	N 04 W 48	N 17 E 47	N 27 E 44	N 42 E 62	N 21 E 55	N 34 E 50	N 53 E 55	N 53 E 62	N 53 E 53	N 52 E 41	N 10 E 29	N 23 E 34
15	N 53 E 25	N 14 W 9	S 10 W 9	S 06 W 9	N 42 W 7	N 51 E 26	N 40 E 22	S 86 E 7	N 44 E 9	N 30 E 27	N 01 E 24	S 45 W 11	S 42 W 8	S 16 W 6	N 23 E 25
20	S 53 W 15	S 52 W 25	S 49 W 22	S 56 W 25	S 16 W 10	S 35 W 13	S 25 W 15	S 24 W 11	N 07 E 9	N 07 E 16	N 50 W 15	S 35 W 26	S 28 W 20	S 20 W 30	S 23 W 9

$2^1/_2$	N 55 E 69	N 45 W 33	N 45 E 38	N 17 E 43	N 18 E 42	N 08 E 46	N 27 E 59	N 44	N 43 E 55	N 29 E 59	N 34 E 55	N 63 E 46	N 34 E 46	N 03 W 40	N 53 E 35
5	N 46 E 65	N 45 W 43	N 45 E 41	N 17 E 45	N 18 E 46	N 08 E 48	N 22 E 56	N 48	N 21 E 50	N 29 E 60	N 34 E 56	N 63 E 51	N 34 E 53	N 03 W 44	N 22 E 27
10	N 45 E 52	N 26 E 48	N 25 E 47	N 04 W 36	N 13 W 47	N 04 W 37	N 18 W 33	N 22 E 38	N 23 E 43	N 29 E 47	N 24 E 48	N 48	N 24 E 46	N 03 W 35	N 23 E 40
15	S 79 E 9	S 06 E 8	S 35 W 10	N 10 W 14	S 04 W 9	S 05 W 9	N 22 W 16	N 58 E 26	N 36 E 29	N 12 E 14	S 31 W 13	N 18 W 14	S 26 W 10	S 03 E 8	S 30 W 6
20	S 48 W 15	S 85 W 25	S 78 W 31	S 78 W 26	S 75 W 24	S 05 W 9	S 11 W 12	S 14 W 10	S 30 W 12	S 29 W 14	S 31 W 13	S 35 W 10	S 79 W 22	S 66 W 26	S 30 W 6
25	S 48 W 15	S 55 W 18	S 59 W 17	S 73 W 20	S 58 W 18	S 05 W 9	S 11 W 12	S 14 W 10	S 30 W 12	S 29 W 14	S 13 W 13	S 35 W 10	S 83 W 19	S 67 W 17	S 30 W 6

	1. 3^{22} a	1. 8^{08} a	1. 9^{08} a	1. 10^{08} a	1. 11^{10} a	1. 12^{08} p	1. 1^{10} p	1. 2^{08} p	1. 3^{12} p	1. 4^{08} p	1. 5^{12} p	1. 6^{08} p	1. 7^{08} p	1. 8^{15} p	1. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 45 E 64	N 57 E 39	N 37 E 38	N 29 E 36	N 34 E 31	N 03 E 28	N 23 E 39	N 23 E 62	N 12 E 55	N 23 E 46	N 23 E 55	N 17 W 48	N 17 W 37	N 17 W 35	N 48 W 30
5	N 45 E 65	N 27 E 38	N 37 E 35	N 29 E 36	N 03 E 35	N 03 E 33	N 03 E 38	N 09 W 41	N 12 E 58	N 23 E 57	N 23 E 50	N 17 W 40	N 17 W 33	N 17 W 31	N 59 W 36
10	N 45 E 40	N 14 W 48	N 05 W 41	N 34 W 33	N 06 W 39	N 03 E 31	N 03 E 35	N 49 E 24	N 12 E 31	N 23 E 28	N 11 W 25	N 17 W 29	N 26 E 26	N 26 E 24	N 16 E 30
15	N 30 E 17	N 05 W 23	N 19 E 6	S 06 W 6	S 6	S 03 W 5	N 79 W 20	N 74 W 30	S 12 W 10	S 23 W 9	N 82 W 23	N 54 W 21	N 40 W 30	N 28 W 29	N 12 W 30
20	N 54 W 5	N 20 E 25	S 70 W 29	N 86 W 30	S 80 W 14	S 03 W 5	S 04 E 6	S 04 E 7	N 12 E 5	S 23 W 9	S 12 W 9	S 20 E 8	N 74 W 24	N 66 W 18	S 24 E 6
25	N 10 E 13	N 14 E 22	W 25	S 43 W 24	N 86 W 23	S 03 W 5	S 04 E 6	S 04 E 7	N 12 E 12	S 23 W 9	S 12 W 9	S 20 E 8	S 20 E 8	S 20 E 6	S 24 E 6

	2. 3^{42} a	2. 8^{08} a	2. 9^{10} a	2. 10^{08} a	2. 11^{08} a	2. 12^{05} p	2. 1^{10} p	2. 2^{00} p	2. 3^{08} p	2. 4^{12} p	2. 5^{08} p	2. 6^{08} p	2. 7^{08} p	2. 8^{10} p	2. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 03 W 37	0	N 68 W 17	0	S 87 W 14	N 40 W 14	N 06 W 28	N 19 E 36	N 10 E 43	N 53 E 42	N 43 E 36	N 49 E 35	N 41 E 38	N 34 E 33	N 34 E 35
5	N 14 W 38	0	N 68 W 20	0	S 87 W 17	N 40 W 20	N 06 W 23	N 14 E 27	N 10 E 41	N 53 E 45	N 38 E 40	N 54 E 36	N 41 E 39	N 34 E 36	N 34 E 36
10	N 09 E 24	S 67 W 28	N 37 W 25	N 82 W 20	N 63 W 25	N 30 W 23	N 07 E 13	S 15 W 4	S 10 W 5	N 53 E 21	N 41 E 26	N 66 E 26	S 41 W 5	N 34 E 18	N 34 E 40
15	S 04 E 6	S 77 W 42	N 05 W 22	N 51 W 28	N 30 W 23	N 30 W 19	S 06 E 2	S 60 W 16	S 10 W 5	S 54 W 6	S 44 W 6	N 36 E 18	S 41 W 5	N 34 E 15	N 34 E 45
20	S 04 E 6	S 76 W 38	N 28 W 38	S 65 W 30	S 85 W 27	S 18 W 28	S 06 E 2	W 17	N 13 E 15	S 54 W 6	N 63 E 21	S 50 W 6	N 20 E 18	S 34 W 5	N 34 E 40
25	S 04 E 6	S 50 W 17	N 23 W 43	S 66 W 27	S 54 W 31	E 2	N 28 W 16	S 3	S 10 W 5	N 41 E 24	N 20 E 28	S 50 W 6	N 33 E 15	N 55 E 26	S 34 W 13

	3. 3^{28} a	3.8^{08} a	3. 9^{12} a	3. 10^{08} a	3. 11^{10} a	3. 12^{08} p	3. 1^{10} p	3. 2^{10} p	3. 3^{12} p	3. 4^{15} p	3. 5^{08} p	3. 6^{08} p	3. 7^{12} p	3. 8^{08} p	3. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 33 W 38	N 25 W 17	N 08 E 25	N 13 W 33	N 58 W 37	N 36 W 35	N 02 W 33	N 36	N 34 E 37	N 64 E 45	N 54 E 42	N 57 E 41	N 77 E 43	N 80 E 42	N 18 E 33
5	N 03 W 39	N 25 W 20	N 08 E 30	N 34 W 31	N 58 W 36	N 36 W 31	N 02 W 36	N 37	N 34 E 43	N 64 E 42	N 54 E 47	N 57 E 46	N 77 E 47	N 80 E 41	N 18 E 35
10	N 30 E 29	N 15 W 31	S 08 W 2	N 23 W 24	N 25 W 19	N 36 W 27	N 19 E 48	N 48	N 34 E 47	N 54 E 46	N 54 E 49	N 57 E 40	N 66 E 44	N 80 E 47	N 04 W 31
15	N 60 E 37	N 46 E 36	S 08 W 2	N 23 W 15	N 43 E 31	N 57 E 36	N 60 E 40	N 38 E 46	N 50 E 47	N 55 E 47	N 54 E 65	N 57 E 49	N 56 E 41	N 27 E 38	N 29 E 34
20	N 58 E 46	N 58 E 32	N 60 E 22	N 66 E 20	N 43 E 30	N 32 E 32	N 62 E 38	N 37 E 40	N 50 E 40	N 55 E 41	N 59 E 52	N 68 E 40	S 79 E 34	N 59 E 35	N 40 E 42
25	N 43 E 43	S 30 W 6	N 65 E 16	N 53 E 40	N 53 E 30	N 56 E 24	N 60 E 22	N 54 E 26	N 63 E 36	N 66 E 37	N 66 E 39	N 69 E 34	S 75 E 24	S 85 E 27	N 18 E 34

	4. 3^{38} a	4. 8^{10} a	4. 9^{08} a	4. 10^{10} a	4. 11^{08} a	4. 12^{08} p	4. 1^{10} p	4. 2^{08} p	4. 3^{08} p	4. 4^{08} p	4. 5^{10} p	4. 6^{10} p	4. 7^{10} p	4. 8^{12} p	4. 11^{42} p
$2^1/_2$	N 49 E 69	N 43 E 66	N 43 E 55	N 38 E 53	N 30 E 64	N 49 E 66	N 29 E 68	N 32 E 55	N 34 E 64	N 45 E 73	N 27 E 69	N 29 E 71	N 50 E 64	N 40 E 62	N 57 E 46
5	N 49 E 70	N 43 E 72	N 07 E 63	N 31 E 58	N 30 E 61	N 49 E 67	N 29 E 65	N 32 E 56	N 34 E 56	N 45 E 67	N 27 E 72	N 34 E 72	N 55 E 70	N 40 E 72	N 57 E 47
10	N 27 E 67	N 46 E 58	N 25 E 63	N 27 E 62	N 03 W 68	N 65 E 60	N 10 E 68	N 25 E 62	N 44 E 43	N 32 E 29	N 16 E 34	N 16 E 49	N 77 E 36	N 74 E 37	N 57 E 63
15	N 24 E 50	N 44 E 61	N 22 E 56	N 60 E 53	N 30 E 29	N 48 E 40	N 35 E 24	N 31	N 45 E 24	N 21 E 34	N 28 E 40	N 45 E 41	N 67 E 28	N 82 E 21	N 57 E 26
20	N 52 E 44	N 42 E 52	N 36 E 55	N 11 E 41	N 30 W 23	N 40 E 36	N 23 E 2	N 22 W 40	N 55 E 40	N 46 E 40	N 50 E 39	N 52 E 37	N 69 E 22	N 79 E 25	S 57 W 13
25	N 54 E 35	N 41 E 57	N 38 E 49	N 10 E 39	N 78 W 17	N 18 E 20	S 23 W 16	N 48 E 37	N 48 E 38	S 84 E 20	N 73 E 22	S 80 E 26	S 60 W 10	S 58 E 8	S 57 W 13

	5. 3^{38} a	5. 8^{08} a	5. 9^{22} a	5. 10^{08} a	5. 11^{08} a	5. 12^{12} p	5. 1^{10} p	5. 2^{10} p	5. 3^{08} p	5. 4^{10} p	5. 5^{12} p	5. 6^{08} p	5. 7^{10} p	5. 8^{08} p	5. 11^{38} p
$2^1/_2$	N 54 E 73	N 02 E 111	N 102	N 32 E 84	N 19 E 88	N 06 W 59	N 08 E 51	N 05 E 68	N 23 E 51	N 45 E 59	N 38 E 55	N 39 E 57	N 54 E 55	N 34 E 49	N 70 E 30
5	N 54 E 74	N 13 E 115	N 30 E 104	N 32 E 89	N 19 E 88	N 14 E 61	N 08 E 52	N 05 E 47	N 23 E 43	N 45 E 50	N 38 E 50	N 39 E 65	N 34 E 63	N 55 E 60	N 70 E 39
10	N 64 E 66	N 53 E 85	N 17 E 81	N 32 E 93	N 19 E 92	N 14 E 41	N 24 W 48	N 05 E 35	N 23 E 38	N 45 E 31	N 63 E 25	S 39 W 10	S 41 W 10	S 51 W 10	N 60 E 39
15	N 51 E 41	S 21 W 26	N 53 E 63	S 05 E 21	S 51 E 24	N 16 E 14	N 28 E 18	N 36 E 22	N 57 E 28	N 45 E 22	S 42 W 9	S 39 W 10	S 41 W 10	S 51 W 10	S 68 W 8
20	N 52 E 32	N 45 E 26	N 56 E 25	S 34 W 22	S 21 W 22	S 11 W 13	S 04 E 12	S 11 W 11	S 30 W 10	S 45 W 9	S 42 W 9	S 39 W 10	S 41 W 10	N 73 W 22	S 68 W 8
25	N 50 E 24	N 33 E 6	N 64 W 23	N 33 W 8	S 21 W 22	S 11 W 13	S 04 E 12	S 11 W 11	S 30 W 10	S 45 W 9	S 42 W 9	S 39 W 10	S 41 W 10	S 46 W 9	S 68 W 8

	6. 3^{42} a	6. 8^{08} a	6. 9^{08} a	6. 10^{08} a	6. 11^{08} a	6. 12^{08} p	6. 1^{10} p	6 .2^{08} p	6. 3^{08} p	6. 4^{08} p	6. 5^{08} p	6. 6^{08} p	6. 7^{08} p	6. 8^{10} p	6. 11^{36} p
$2^1/_2$	N 23 E 55	N 27 E 75	N 57 E 62	N 15 E 62	N 25 E 49	N 04 E 53	N 34 E 55	N 23 E 55	N 23 E 51	N 48	N 10 E 53	N 20 E 49	N 14 E 55	N 30 E 59	S 75 W 49
5	N 43 E 61	N 27 E 70	N 26 E 69	N 06 W 68	N 13 E 56	N 09 E 60	N 34 E 56	N 23 E 56	N 12 E 47	N 47	N 10 E 48	N 15 E 54	N 03 E 63	N 10 E 68	S 75 W 50
10	N 54 E 45	N 27 E 30	N 37 E 29	N 06 W 38	N 18 W 37	N 03 E 40	N 10 W 38	N 23 E 46	N 24 E 28	N 27	N 12 E 39	N 31 E 49	N 36 E 47	N 20 E 45	N 19 E 45
15	N 57 E 20	N 72 E 18	N 69 E 16	S 13	S 10 W 10	N 29 E 15	S 25 W 11	S 23 W 12	S 19 W 9	S 8	S 11 W 10	N 19 E 11	S 21 W 30	S 20 W 15	S 71 E 6
20	S 44 W 15	N 76 E 9	S 40 W 12	S 13	S 62 W 25	S 59 W 25	S 59 W 26	S 74 W 28	S 74 W 27	S 8	S 11 W 10	S 23 W 13	S 15 W 12	S 20 W 15	S 38 W 27
25	S 44 W 15	N 79 E 15	N 07 W 12	S 13	S 04 W 10	S 02 W 12	S 66 W 20	S 75 W 16	S 66 W 18	S 8	S 11 W 10	S 23 W 12	S 15 W 12	N 06 E 19	S 34 W 18

Tabelle III.

Monatliche Mittelwerte der Wasserbewegung in cm/sec bei dem Feuerschiff Schultz' Grund von 1912 bis 1916. Richtung nach dem Kattegat ist durch Ausg. bezeichnet.

Jahr	Tiefe m	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
		Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
1912	2½	34.4	6.2	28.2	..	..	..	21.9	12.9	9.0	24.4	11.7	12.7	10.1	18.2	— 8.1	28.1	7.1	21.0
	5	34.8	6.2	28.6	..	..	..	18.9	15.3	3.6	22.3	11.5	10.8	9.1	19.1	—10.0	24.9	8.2	16.7
	10	27.9	7.7	20.2	..	..	..	8.6	26.1	—17.5	14.1	12.4	1.7	3.1	22.9	—19.8	14.4	10.8	3.6
	15	10.2	16.2	— 6.0	..	..	..	1.9	35.1	—33.2	9.8	13.0	— 3.2	1.0	27.0	—26.0	4.5	14.4	— 9.9
	20	2.9	21.5	—18.6	..	..	..	1.1	32.4	—31.3	6.8	15.2	— 8.4	0.6	24.5	—23.9	2.4	16.4	—14.0
	25	1.7	17.8	—16.1	..	..	..	0.5	25.9	—25.4	5.3	13.4	— 8.1	0.6	18.5	—17.9	1.9	13.3	—11.4
1913	2½	31.2	9.2	22.0	12.2	23.5	—11.3	20.1	25.9	— 5.8	22.2	8.7	13.5	12.8	16.6	— 3.8	15.8	17.0	— 1.2
	5	30.2	9.0	21.2	12.0	24.8	—12.8	18.5	26.6	— 8.1	21.9	9.0	12.9	13.5	16.0	— 2.5	14.7	17.3	— 2.6
	10	20.2	13.3	6.9	8.5	27.0	—18.5	11.4	31.5	—20.1	12.6	12.3	0.3	7.4	22.5	—15.1	6.3	17.8	—11.5
	15	10.6	19.3	— 8.7	4.6	31.9	—27.3	5.6	35.7	—30.1	4.5	23.6	—19.1	3.1	29.6	—26.5	3.5	20.5	—17.0
	20	5.5	22.8	—17.3	2.8	31.3	—28.5	3.1	35.3	—32.2	2.6	28.9	—26.3	2.8	28.0	—25.2	4.0	20.0	—16.0
	25	3.1	20.3	—17.2	2.1	25.2	—23.1	2.2	27.6	—25.4	2.0	25.9	—23.9	2.5	20.4	—17.9	3.2	16.0	—12.8
1914	2½	20.9	16.5	4.4	27.2	11.5	15.7	25.6	13.7	11.9	13.9	20.8	— 6.9	22.4	10.1	12.3	14.7	16.9	— 2.2
	5	18.6	16.9	1.7	24.1	12.5	11.6	23.5	14.8	8.7	12.1	20.0	— 7.9	19.8	9.5	10.3	11.9	15.9	— 4.0
	10	14.1	21.3	— 7.2	13.9	21.3	— 7.4	16.1	18.8	— 2.7	4.6	22.9	—18.3	12.9	9.1	3.8	6.2	18.5	—12.3
	15	9.8	26.9	—17.1	8.6	30.1	—21.5	6.7	22.5	—15.8	2.0	25.2	—23.2	7.0	10.9	— 3.9	3.1	24.1	—21.0
	20	7.0	29.7	—22.8	3.3	30.8	—27.5	4.6	25.3	—20.7	1.9	21.9	—20.0	5.4	13.8	— 8.4	2.5	22.8	—20.3
	25	5.1	25.4	—20.3	2.8	24.1	—21.3	2.7	19.8	—17.1	1.8	16.9	—15.1	3.3	10.3	— 7.0	3.0	14.4	—11.4
1915	2½	19.3	13.1	6.2	15.5	18.6	— 3.1	14.8	20.6	— 5.8	19.1	15.0	4.1	16.6	16.8	— 0.2	13.4	17.8	— 4.4
	5	17.0	12.0	5.0	13.8	17.7	— 3.9	13.7	19.7	— 6.0	18.0	14.2	3.8	15.3	15.1	0.2	11.4	16.8	— 5.4
	10	12.6	14.5	— 1.9	8.3	25.4	—17.1	9.2	20.3	—11.1	9.6	17.2	— 7.6	9.9	17.9	— 8.0	8.1	20.2	—12.1
	15	6.5	19.7	—13.2	3.9	30.8	—26.9	6.7	22.2	—15.5	3.7	22.4	—18.7	4.2	21.7	—17.5	2.8	24.2	—21.4
	20	4.2	19.8	—15.6	2.2	29.3	—27.1	5.1	20.3	—15.2	1.9	22.2	—20.3	2.1	21.3	—19.2	2.3	20.5	—18.2
	25	3.1	16.9	—13.8	2.3	22.3	—20.0	3.5	16.7	—13.2	1.6	15.1	—13.5	2.3	15.2	—12.9	2.4	13.6	—11.2
1916	2½	11.2	34.3	—23.1	38.4	8.2	30.2	17.2	13.3	3.9	25.5	16.4	9.1	22.1	14.3	7.8	13.4	16.6	— 3.2
	5	10.4	33.2	—22.8	35.1	8.3	26.8	14.2	13.3	0.9	23.5	16.6	6.9	18.5	14.7	3.8	12.3	16.3	— 4.0
	10	7.6	34.5	—26.9	20.2	14.3	5.9	10.6	18.9	— 8.3	12.6	18.0	— 5.4	11.0	16.2	— 5.2	7.9	18.4	—10.5
	15	4.7	34.8	—30.1	11.6	20.4	— 8.8	7.2	25.0	—17.8	4.0	20.9	—16.9	4.4	17.0	—12.6	4.3	20.9	—16.6
	20	2.9	32.5	—29.6	6.3	24.2	—17.9	4.9	26.4	—21.5	2.4	18.8	—16.4	2.8	14.7	—11.9	2.7	18.2	—15.5
	25	2.5	28.0	—25.5	4.8	19.8	—15.0	3.0	21.3	—18.3	2.6	13.5	—10.9	2.4	10.1	— 7.7	1.9	14.5	—12.6

Jahr	Tiefe m	Juli			August			September			Oktober			November			Dezember		
		Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.	Ausg.	Eing.	Diff.
1912	2½	16.7	13.1	3.6	7.8	23.1	—15.3	22.8	11.1	11.7	19.9	16.1	3.8	8.0	26.3	—18.3	13.3	22.2	— 8.9
	5	14.9	14.8	0.1	6.7	25.4	—18.7	21.5	11.4	10.1	18.4	17.0	1.4	6.8	27.7	—20.9	12.4	23.7	—11.3
	10	6.3	20.5	—14.2	3.5	28.3	—24.8	13.3	13.8	— 0.5	11.9	22.7	—10.8	2.9	30.5	—27.6	6.8	28.4	—21.6
	15	3.1	22.5	—19.4	1.7	28.5	—26.8	9.4	13.8	— 4.4	6.4	30.5	—24.1	1.7	34.6	—32.9	1.6	35.5	—33.9
	20	2.4	19.2	—16.8	1.8	22.6	—20.8	7.7	13.4	— 5.7	2.8	31.5	—28.7	1.9	30.9	—29.0	0.8	35.0	—34.2
	25	1.7	15.4	—13.7	1.9	16.4	—14.5	5.6	11.6	— 6.0	1.9	25.9	—24.0	1.4	24.2	—22.8	0.8	27.2	—26.4
1913	2½	16.8	13.9	2.9	10.3	14.1	— 3.8	24.2	10.3	13.9	6.6	28.9	—22.3	12.9	29.5	—16.6	17.3	16.2	1.1
	5	16.4	14.5	1.9	10.5	14.5	— 4.0	23.5	10.1	13.4	5.5	28.7	—23.2	12.8	31.1	—18.3	17.3	16.8	0.5
	10	10.5	13.4	— 2.9	9.3	15.1	— 5.8	10.8	13.4	— 2.6	1.8	30.5	—28.7	6.4	35.0	—28.6	17.0	17.0	0.0
	15	5.5	14.6	— 9.1	7.3	17.6	—10.3	4.7	19.0	—14.3	3.7	28.7	—25.0	2.5	39.0	—36.5	13.7	20.6	— 6.9
	20	5.0	14.8	— 9.8	6.2	18.7	—12.5	3.9	20.0	—16.1	3.8	24.8	—21.0	1.6	34.3	—32.7	11.0	21.7	—10.7
	25	3.2	11.4	— 8.2	4.9	14.6	— 9.7	3.3	14.5	—11.2	3.3	20.2	—16.9	1.4	27.6	—26.2	7.8	19.5	—11.7
1914	2½	14.2	15.7	— 1.5	19.2	10.8	8.4	7.0	28.8	—21.8	27.1	6.8	20.3	9.6	28.3	—18.7	16.1	21.8	— 5.7
	5	12.3	14.7	— 2.4	16.4	10.0	6.4	6.5	27.2	—20.7	25.0	7.0	18.0	9.0	28.8	—19.8	14.7	21.9	— 7.2
	10	3.4	15.5	—12.1	9.0	10.4	— 1.4	3.2	26.8	—23.6	18.8	9.7	9.1	6.4	32.2	—25.8	8.7	30.1	—21.4
	15	5.2	13.9	— 8.7	5.3	16.8	—11.5	4.4	24.0	—19.6	11.5	14.3	— 2.8	5.3	37.2	—31.9	6.7	34.0	—27.3
	20	4.0	13.7	— 9.8	4.6	14.6	—10.0	4.8	21.6	—16.8	7.4	15.8	— 8.4	2.5	35.1	—32.6	6.0	29.6	—23.6
	25	2.5	11.0	— 8.5	3.3	9.8	— 6.5	3.2	16.9	—13.7	4.6	13.5	— 8.9	1.8	28.5	—26.7	4.8	23.2	—18.4
1915	2½	7.7	21.7	—14.0	21.3	13.3	8.0	22.5	10.7	11.8	20.7	9.5	11.2	6.1	27.9	—21.8	27.8	9.5	18.3
	5	5.4	20.6	—15.2	19.5	11.1	8.4	21.1	10.4	10.7	18.1	7.3	10.8	5.6	27.6	—22.0	25.5	9.0	16.5
	10	1.3	25.3	—24.0	11.5	12.7	— 1.2	16.0	11.0	5.0	11.1	10.6	0.5	3.4	29.4	—26.0	17.7	10.6	7.1
	15	0.5	30.9	—30.4	2.8	16.5	—13.7	8.6	13.6	— 5.0	6.1	15.7	— 9.6	5.3	31.5	—26.2	10.8	16.0	— 5.2
	20	0.6	26.0	—25.4	1.6	13.1	—11.5	4.6	13.4	— 8.8	3.8	17.5	—13.7	5.0	29.3	—24.3	7.7	16.2	— 8.5
	25	0.9	19.0	—18.1	1.9	9.2	— 7.3	3.3	9.6	— 6.3	3.3	13.4	—10.1	3.4	23.5	—20.1	6.3	12.2	— 5.9
1916	2½	12.3	16.4	— 4.1	12.5	17.7	— 5.2	20.9	13.2	7.7	21.1	23.7	— 2.6	16.8	24.3	— 7.5	14.2	17.1	— 2.9
	5	11.3	16.1	— 4.8	10.3	17.5	— 7.2	18.6	12.5	6.1	20.1	23.1	— 3.0	15.6	24.6	— 9.0	12.9	17.5	— 4.6
	10	6.1	15.9	— 9.8	6.7	19.9	—13.2	11.8	13.2	— 1.4	11.1	28.1	—17.0	7.9	31.7	—23.8	4.0	23.0	—19.0
	15	3.0	17.3	—14.3	2.0	20.7	—18.7	4.0	15.6	—11.6	5.0	33.0	—28.0	5.7	40.5	—34.8	1.2	30.6	—29.4
	20	2.6	12.8	—10.2	2.1	15.6	—13.5	1.6	16.0	—14.4	2.7	31.2	—28.5	3.5	34.2	—30.7	0.7	27.2	—26.5
	25	2.2	9.2	— 7.0	1.8	10.2	— 8.4	1.7	11.2	— 9.5	1.8	25.0	—23.2	2.1	25.9	—23.8	0.7	19.5	—18.8

Tabelle IV.

Strommessungen an den Stationen A, B, C und D. (Siehe die Karte Fig. 18).

Station A. **Die Richtungen geben an, wohin der Ström lief.**

Meter	25. 2^{00} p	25. 3^{45} p	26. 12^{25} p	26. 3^{15} p	27. 10^{45} a	27. 12^{10} p	27. 1^{50} p	28. 10^{38} a	28. 12^{06} p	28. 1^{40} p	29. 10^{45} a	29. 12^{20} p
$2^1/_2$	S 33 E 8	S 21 W 27	S 45 E 20	S 57 E 13	N 19 E 21	N 27 E 29	N 37 E 44	N 57 E 13	N 24 E 25	N 14 E 44	N 33 W 46	N 57 E 37
5	S 68 E 8	S 32 W 29	S 85 E 11	S 23 E 8	N 30 E 40	N 47 E 46	N 47 E 51	N 47 E 8	N 44 E 33	N 25 E 51	N 54 W 42	N 46 E 39
10	S 72 W 5	S 52 W 29	N 37 E 23	N 77 E 5	N 20 E 46	N 05 E 45	N 37 E 50	N 40 W 20	N 44 E 31	N 14 E 49	N 66 W 31	N 25 E 40
15	N 12 W 16	S 64 W 23	N 03 E 43	N 27 E 21	N 52 E 45	N 05 E 45	N 10 W 49	N 11 E 21	N 12 E 31	N 07 W 57	N 66 W 23	N 02 E 37
20	S 60 W 29	S 52 W 31	N 51 E 13	S 27 W 9	N 64 E 33	N 16 E 28	N 13 E 35	S 80 E 9	N 34 E 35	N 16 E 34	S 67 W 9	N 38 E 17
25	S 60 W 32	S 29 W 37	N 58 E 4	S 16 W 14	N 41 E 14	N 44 W 14	N 12 E 29	S 22 W 9	N 22 E 30	N 17 E 28	S 33 W 12	N 44 E 11
30	S 58 W 11	S 24 W 36	N 25 E 10	S 15 W 17	N 42 E 11	N 22 W 6	N 11 E 25	S 30 E 12	N 07 E 22	N 17 E 27	S 21 W 21	N 56 E 5
35	S 78 W 4	S 19 W 43	N 47 E 23	S 18 E 8	N 19 E 13	N 19 E 13	N 27 E 25	S 19 E 12	N 06 E 20	N 16 E 27	S 16 W 27	N 88 E 6
40	N 69 E 5	S 18 W 31	N 46 E 28	S 02 E 5	N 22 E 18	N 15 W 19	N 27 E 24	S 18 W 9	N 06 E 20	N 29	S 26 W 24	S 42 E 4
45	N 69 E 5	S 16 W 26	N 46 E 25	S 04 E 16	N 12 E 27	N 13 W 21	N 25 W 22	S 06 E 1	N 05 E 17	N 17 E 28	S 14 W 24	N 56 E 5
50	S 47 E 3	S 08 E 17	N 33 E 17	S 06 W 20	N 40 E 30	N 02 E 19	N 33 W 18	S 06 E 1	N 05 E 17	N 17 E 28	S 25 E 17	N 39 W 7
55	S 50 E 4				N 40 E 30	N 01 E 17	N 25 W 11	S 32 W 6	N 12	N 02 W 24	S 10 W 13	N 22 W 10
	($51^1/_2$ M.)				(53 Meter)	(53 Meter)	(53 Meter)	($53^1/_2$ M.)	($53^1/_2$ M.)	($53^1/_2$ M.)	(53 Meter)	(53 Meter)

Meter	29. 1^{40} p	30. 11^{10} a	30. 12^{50} p	30. 2^{00} p	1. 11^{15} a	1. 12^{40} p	1. 2^{10} p	2. 10^{45} a	2. 12^{10} p	2. 1^{40} p	6. 10^{40} a	6. 12^{10} d
$2^1/_2$	N 47 E 46	N 32 E 33	N 22 E 69	N 32 E 78	N 11 W 16	N 24 E 16	N 55 E 21	S 24 W 29	S 02 W 19	S 02 W 5	N 12 E 46	N 02 E 50
5	N 17 E 46	N 12 E 29	N 22 E 59	N 20 E 77	N 01 W 21	N 14 E 25	N 25 E 21	S 24 W 25	S 08 E 19	S 18 E 5	N 02 E 46	N 02 E 45
10	N 17 E 49	N 54 W 25	N 22 E 36	N 12 E 66	N 01 W 37	N 07 W 37	N 29 W 25	S 44 W 24	S 38 W 14	N 78 W 8	N 20 W 48	N 08 W 48
15	N 27 E 49	N 72 W 28	N 22 E 30	N 10 E 44	N 67 W 28	N 49 W 36	N 39 W 24	S 44 W 25	S 10 E 18	S 23 W 13	N 68 W 30	N 63 W 48
20	N 41 E 37	S 11 W 20	N 05 E 20	N 08 E 36	S 74 W 20	N 60 W 12	N 50 E 9	S 35 W 32	S 12 W 31	S 44 E 8	N 57 W 14	N 78 W 20
25	N 27 E 30	S 04 W 23	N 16 W 16	N 25 E 29	S 45 W 20	S 63 W 16	S 49 W 12	S 23 W 48	S 10 E 36	S 12 W 11	N 13 E 16	S 55 W 7
30	N 28 E 19	S 14 E 30	N 30 W 10	N 35 E 9	S 22 W 27	S 36 W 30	S 30 W 21	S 24 W 60	S 10 E 35	S 12 W 21	N 02 W 10	S 9
35	N 30 E 9	S 02 E 33	S 03 E 11	S 37 E 2	S 10 W 34	S 26 W 30	S 10 W 10	S 02 W 66	S 10 E 39	S 35 W 22	N 02 W 10	S 15 E 11
40	N 30 E 9	S 01 E 35	S 50 E 10	S 37 E 2	S 12 W 40	S 38 W 31	S 21 W 20	S 14 W 64	S 02 W 45	S 24 W 23	N 01 E 6	S 05 W 10
45	N 28 E 11	S 01 E 36	S 47 E 12	S 12 W 10	S 12 W 38	S 48 W 30	S 10 W 19	S 14 W 68	S 10 E 45	S 24 W 23	S 47 W 5	S 10 W 19
50	N 28 E 8	S 37	N 80 W 18	N 76 E 11	S 34 W 37	S 36 W 27	S 10 W 18	S 14 W 66	S 22 E 44	S 24 W 24	S 23 W 11	S 16 W 26
55	N 28 E 8	S 36	N 70 W 15	N 50 E 19	S 45 W 30	S 24 W 25	S 10 W 18	S 14 W 64	S 22 E 38	S 10 W 23	S 44 W 11	S 08 W 27
	(53 Meter)										(52 Meter)	(52 Meter)

Station B.

Meter	26. 4^{10} p	27. 2^{50} p	28. 2^{35} p	29. 9^{35} a	29. 2^{35} p	1. 10^{10} a	1. 3^{00} p	2. 9^{50} a	2. 2^{20} p	6. 9^{40} a
$2^1/_2$	S 67 W 5	N 25 E 60	N 14 E 69	N 02 E 31	N 14 E 60	N 08 W 60	N 08 W 64	N 56 W 18	N 26 W 29	N 21 E 21
5	0	N 35 E 60	N 14 E 50	N 08 W 33	N 04 E 67	N 02 E 60	N 02 E 69	N 46 W 18	N 47 W 31	N 13 W 7
10	N 12 E 18	N 25 E 50	N 14 E 62	N 18 W 38	N 04 E 61	N 32 W 37	N 02 E 52	N 88 W 19	N 35 W 28	S 28 E 21
15	N 41 W 11	N 54 E 20	N 30 W 54	N 18 W 39	N 52 E 47	S 81 W 34	N 15 E 34	S 60 W 19	N 11 W 18	S 48 E 37
	S 2	N 60 W 4	N 45 W 14	N 20 W 24	N 20 E 24	S 86 W 10	N 40 E 19	S 49 W 15	N 14 W 4	S 28 E 45
	(16 Meter)	(17 Meter)	(18 Meter)	(18 Meter)	(18 Meter)	(17 Meter)	(18 Meter)	(18 Meter)	(18 Meter)	(18 Meter)

Station C.

Meter	25. 5^{08} p	26. 10^{15} a	26. 5^{00} p	27. 8^{50} a	27. 3^{40} p	28. 8^{25} a	28. 3^{2} p	29. 8^{30} a	29. 3^{20} p	30. 8^{55} a	30. 3^{35} p	1. 9^{00} a
$2^1/_2$	N 23 E 8	N 49 E 43	N 15 W 8	N 38 E 29	S 84 W 21	N 32 E 21	N 29 W 44	N 13 E 29	N 34 E 16	S 84 W 16	N 12 E 78	N 09 W 29
5	N 07 W 11	N 49 E 36	N 15 E 16	N 60 E 21	S 66 W 20	N 24 E 27	N 20 W 51	N 03 E 25	N 32 E 13	S 54 W 16	N 12 E 76	N 09 W 10
10	N 50 W 8	N 38 E 36	N 60 W 8	N 05 E 18	S 79 W 10	N 49 W 4	N 18 W 47	N 63 W 21	N 12 E 16	S 34 W 21	N 24 E 69	S 09 E 29
15	S 67 W 11	N 24 E 9	S 21 E 5	N 14 E 10	S 45 W 14	S 18 E 12	S 86 W 16	S 46 W 17	N 10 E 7	S 14 W 28	N 26 E 31	S 33 W 21
20	S 54 E 1	N 22 E 14	S 13 E 8	N 26 E 9	S 70 W 9	S 01 W 12	S 61 W 13	S 09 W 19	S 30 W 2	S 02 W 25	N 24 W 26	S 42 W 24
				N 03 E 9	S 22 W 2	S 02 E 14	S 74 W 10	S 09 W 20	S 83 W 9	S 10 E 20		S 43 W 19
		(18 Meter)		(22 Meter)	(21 Meter)	(24 Meter)	(21 Meter)	(24 Meter)	(22 Meter)	(22 Meter)		(22 Meter)

Station C.

Meter	1. 3^{45} p	2. 8^{40} a	2. 3^{15} p	5. 10^{30} a	6. 8^{35} a
$2^1/_2$	N 14 E 29	N 09 W 21	N 47 W 46	N 22 W 60	N 22 E 33
5	N 04 E 18	N 30 W 10	N 25 W 45	N 13 W 50	N 43 E 15
10	N 29 E 7	S 40 W 16	N 03 W 30	N 02 W 37	N 33 E 7
15	S 04 W 12	S 28 W 25	N 68 E 12	N 58 W 19	N 24 W 13
20	S 05 E 12	S 08 W 27	N 02 E 4	N 40 W 5	S 44 W 6
		S 15 E 21	N 28 W 10		S 28 E 6
		(23 Meter)	(21 Meter)		(23 Meter)

Station D.

Meter	25. 7^{10} p	26. 7^{50} a	26. 6^{30} p
$2^1/_2$	N 27 E 21	N 42 E 20	N 39 E 21
5	N 37 E 18	N 28 E 20	N 62 E 21
10	N 26 E 10	N 37 E 4	N 62 E 21
15	S 34 E 5	S 05 E 6	S 45 W 7
20	S 05 E 9	S 10 W 33	S 26 W 21
25		S 22 W 19	S 25 W 22
30		S 07 W 2	S 26 W 20
35		S 21 E 3	S 48 W 11
		($33^1/_2$ M.)	(32 Meter)

Station D.

Meter	27. 6^{50} a	27. 5^{10} p	28. 6^{35} a	28. 4^{50} p	29. 6^{30} a	29. 4^{45} p	30. 6^{45} a	30. 5^{15} p	1. 6^{55} a	1. 5^{10} p	2. 6^{50} a	2. 4^{45} p
$2^1/_2$	N 16 W 21	N 89 E 8	N 69 W 8	N 34 E 21	N 02 E 29	N 03 W 33	N 29 E 29	N 09 W 40	N 22 W 29	N 12 E 33	N 01 W 33	N 18 W 33
5	N 05 E 20	N 19 E 8	N 18 W 11	N 07 W 21	N 02 E 20	N 20 E 24	N 80 E 40	N 44 E 21	N 22 W 21	N 12 E 21	N 24 W 17	N 43 E 51
10	unbestimmt	N 71 W 5	S 60 W 5	N 08 W 10	N 21 W 12	N 47 E 9	E 52	N 20 E 24	N 10 E 24	N 23 E 28	N 25 W 9	N 75 E 43
15	S 30 E 9	N 21 W 11	W 11	N 03 E 10	N 44 W 10	N 20 E 20	N 56 E 34	N 11 E 31	N 34 W 6	N 35 E 14	S 77 W 11	N 04 W 30
20	S 16 W 29	S 83 W 5	S 30 W 16	N 36 E 17	N 43 W 12	N 19 E 29	S 64 E 30	N 11 E 38	N 12 W 23	N 10 E 13	N 08 W 6	N 18 E 23
25	S 04 E 40	S 36 W 5	S 30 W 21	N 37 E 19	N 45 W 10	N 08 E 28	S 64 E 30	N 22 E 38	N 10 E 21	N 10 E 13	N 54 E 3	N 31 E 22
30	S 28 W 38	S 07 W 8	S 21 W 28	N 37 E 19	S 75 W 8	N 20 E 21	S 64 E 35	N 10 E 33	N 12 E 17	N 09 E 7	N 54 E 3	N 27 E 13
35	S 17 W 30	S 08 W 11	S 22 W 33	N 24 E 11	S 75 W 8	N 20 E 21	S 65 E 37	N 10 E 29	N 25 E 17	N 04 W 10		
	(32 Meter)	(31 Meter)	(32 Meter)	(31 Meter)	(32 Meter)	(32 Meter)	($31^1/_2$ M.)	(31 Meter)	(31 Meter)	($31^1/_2$ M.)		

Meter	4. 6^{45} a	4. 10^{20} a	4. 11^{20} a	4. 12^{20} p	4. 1^{35} p	5. 6^{55} a	5. 7^{05} a	5. 8^{20} a	5. 1^{40} p	5. 3^{05} p	5. 4^{50} p	6. 6^{40} a
$2^1/_2$	N 13 W 55	N 13 W 60	N 03 W 60	N 15 W 46	N 36 W 40	N 02 W 46	N 08 E 51	N 23 W 75	N 25 W 69	N 12 W 53	N 02 W 50	N 33 E 33
5	N 20 E 49	N 28 E 50	N 38 E 50	N 16 E 32	N 04 E 32	N 40 E 39	N 37 E 51	N 08 E 50	N 17 E 38	S 03 E 23	N 40 E 32	N 24 E 15
10	N 02 W 47	N 28 E 37	N 48 W 18	N 45 W 14	N 28 W 23	N 18 E 41	N 16 E 43	N 40 E 49	N 83 E 19	N 12 W 14	N 16 W 23	N 33 E 21
15	N 23 E 46	N 05 W 49	N 25 W 43	N 41 W 23	N 29 W 27	N 27 E 37	N 16 E 48	N 30 E 54	N 34 W 16	N 14 E 12	N 20 E 19	N 33 E 20
20	N 21 E 52	N 17 E 47	N 08 E 36	N 05 W 26	N 08 E 22	N 06 W 47	N 05 W 58	N 05 W 57	N 22 E 9	N 12 E 12	N 20 E 17	N 11 E 23
25	N 21 E 55	N 18 E 39	N 32 E 36	N 28 W 25	N 20 E 22	N 07 E 48	N 05 W 63	N 18 E 59	S 56 W 27	S 20 W 13	N 47 W 10	N 22 E 23
30	N 34 E 54	N 52 W 20	N 06 W 30	N 12 E 18	N 07 E 21		N 19 E 54	N 05 E 35	S 27 W 17	S 20 E 11	S 36 W 5	N 22 E 12
35	N 22 E 41	N 80 W 17	N 21 Wf 9	N 20 W 10	N 35 E 18		N 35 E 36	N 46 W 12				N 20 E 9
	(31 Meter)	(32 Meter)	(32 Meter)	(32 Meter)	(32 Meter)		(32 Meter)	(32 Meter)				(31 Meter)

Tabelle V.

Temperatur, Salzgehalt und σ_t an den Stationen A, C und D $^{25}/_{8}$—$^{6}/_{9}$ 1913.

Station A. ➸

Meter	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t
	25. 2^{00} p			26. 1^{05} p			27. 11^{14} a			28. 11^{00} a			29. 11^{10} a			30. 11^{47} a		
0	16.5	16.71	11.69	16.4	16.55	11.59	16.4	15.46	10.76	17.0	14.65	10.02	17.0	13.46	9.11	16.8	12.83	8.67
10	16.0	17.54	12.43	16.5	17.63	12.39	16.0	16.55	11.67	16.6	15.77	10.95	16.8	14.70	10.11	16.6	13.37	9.13
20	12.2	26.87	20.29	11.8	28.21	21.38	12.6	28.46	21.43	11.6	28.39	21.56	12.0	28.39	21.49	12.0	27.92	21.13
50	10.3	30.03	23.05	10.7	29.79	22.81	10.4	29.79	22.86	10.9	29.65	22.66	11.0	29.79	22.76	11.2	29.72	22.66
								(53)			(54)			(53)			(55)	

Station A. ➸ Station C. ➸

Meter	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t
	1. 11^{35} a			2. 11^{10} a			6. 10^{56} a			25. 5^{35} p			26. 10^{34} a			27. 9^{05} a		
0	17.2	11.42	7.52	17.2	11.28	7.41	16.3	10.44	6.95	16.2	16.33	11.46	16.0	16.11	11.34	16.2	15.46	10.80
10	16.0	12.43	8.52	17.0	11.83	7.88	16.5	11.35	7.60	15.8	17.92	12.75	15.8	17.83	12.69	15.6	17.03	12.12
20	11.7	29.00	22.02	11.8	28.37	21.51	13.4	23.82	17.72	12.7	26.40	19.83	12.6	25.97	19.51	12.2	26.92	20.33
50	11.0	30.75	23.50	10.9	30.99	23.69	11.0	30.99	23.67							12.0	27.41	20.74
		(56)			(55)			(52)						(19)			(22)	

Station C. ➸

Meter	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t
	28. 8^{40} a			29. 8^{44} a			30.9^{22} a			1. 9^{19} a			2. 9^{02} a			5. 10^{40} a		
0	16.1	14.85	10.35	16.6	13.26	9.04	16.3	14.40	9.97	17.0	11.92	7.95	17.2	11.17	7.33	16.0	12.02	8.21
10	16.0	16.69	11.77	16.2	16.11	11.30	15.5	17.66	12.61	16.0	15.48	10.85	16.6	13.51	9.24			
20	12.3	26.64	20.09	12.6	25.70	19.31	12.0	26.58	20.09	12.5	25.81	19.41	12.4	26.44	19.92			
	12.0	26.98	20.40	12.0	26.98	20.40				12.0	26.69	20.18	12.0	26.94	20.37			
		(24)			(24)			(22)			(22)			(22)				

Station C. Station D. ➸

Meter	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t
	6. 8^{54} a			25. 7^{25} p			26. 8^{15} a			27. 7^{13} a			28. 6^{54} a			29. 6^{49} a		
0	15.9	11.28	7.66	16.4	18.04	12.73	15.9	19.18	13.70	16.0	16.64	11.73	15.9	16.55	11.69	16.2	15.21	10.60
10	15.7	12.97	8.99	16.0	19.76	14.11	15.8	20.10	14.42	15.5	19.22	13.80	15.5	20.34	14.66	15.7	20.14	14.47
20	13.5	24.40	18.15	11.0	27.92	21.30	11.6	27.45	20.83	12.3	27.61	20.84	11.7	27.41	20.79	11.6	27.16	20.62
	11.8	27.66	20.96				11.0	28.15	21.49	11.0	27.97	21.34	11.0	27.75	21.18	11.1	27.74	21.14
		(23)						(33)			(32)			(32)			(32)	

Station D. ➸

Meter	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t	T	S	σ_t
	30. 7^{06} a			1. 7^{15} a			2. 7^{06} a			4. 7^{10} a			5. 7^{30} a			6. 6^{58} a		
0	16.4	14.38	9.93	16.4	13.46	9.23	16.8	12.09	8.11	16.3	11.98	8.12	15.8	12.92	8.94	15.8	12.50	8.62
10	16.1	14.56	10.13	15.6	20.14	14.49	16.8	19.90	14.06	16.2	13.30	9.14	15.7	13.08	9.08	16.1	16.53	11.63
20	12.2	26.40	19.92	12.1	26.18	19.77	11.9	27.12	20.54	12.4	26.17	19.71	14.5	22.79	16.72	14.0	23.37	17.26
	11.2	27.77	21.16	11.1	27.50	20.96	11.5	27.70	21.05	11.4	27.05	20.56	11.6	27.07	20.54	11.6	27.27	20.69
		(32)			(31)			(30)			(31)			(32)			(31)	

Tabelle VI.

Zu den Zeitpunkten, wo die Messungen an den Stationen A, B, C und D ausgeführt wurden, interpolierte Stromstärken bei Schultz' Grund.

(A.)

Meter	25. 2^{00} p	25. 3^{45} p	26. 12^{25} p	26. 3^{15} p	27. 10^{45} a	27. 12^{10} p	27. 1^{50} p	28. 10^{38} a	28. 12^{06} p	28. 1^{40} p	29. 10^{45} a	29. 12^{20} p
$2^1/_2$	0	—26	6	0	18	33	17	32	45	42	42	46
5	0	—22	0	—19	28	36	24	39	48	46	43	45
10	—22	—21	0	—17	37	34	28	35	36	32	37	42
15	—27	—30	— 5	—28	23	16	1	28	19	13	19	25
20	—36	—35	— 5	—28	1	— 7	—19	— 1	— 8	0	—12	10
25	—23	—23	— 4	—25	— 7	— 7	—19	— 1	— 8	17	—13	7

Meter	29. $1.^{40}$ p	30. 11^{10} a	30. 12^{50} p	30. 2^{00} p	1. 11^{15} a	1. 12^{40} p	1. 2^{10} p	2. 10^{45} a	2. 12^{10} p	2. 1^{40} p	6. 10^{40} a	6. 12^{10} p
$2^1/_2$	56	45	50	46	31	32	62	— 8	— 8	30	52	48
5	53	52	54	52	31	32	33	—10	—10	23	54	56
10	53	43	55	54	27	27	24	—21	—10	4	22	32
15	24	— 4	24	— 9	— 1	—10	—26	—12	— 6	— 9	— 3	13
20	— 1	— 6	—11	9	—13	— 2	— 2	—28	—16	—10	—15	—24
25	5	— 6	—10	0	20	— 2	— 2	—29	2	— 1	— 4	— 4

(B.)

Meter	26. 4^{10} p	27. 2^{50} p	28. 2^{35} p	29. 9^{35} a	29. 2^{35} p	1. 10^{10} a	1. 3^{00} p	2. 9^{50} a	2. 2^{20} p	6. 9^{40} a
$2^1/_2$	0	5	43	36	49	36	54	— 5	36	58
5	—30	18	45	38	44	36	51	— 6	29	62
10	—34	23	39	36	47	—17	27	—18	— 1	27
15	—32	— 14	6	16	19	— 2	— 8	— 8	—11	6
20	—22	—27	—13	—19	— 3	—27	2	—22	— 9	— 7
25	—30	—28	5	—20	— 3	—21	6	—19	— 1	0

(C.)

Meter	25. 5^{08} p	26. 10^{15} a	26. 5^{00} p	27. 8^{50} a	27. 3^{40} p	28. 8^{25} a	28. 3^{20} p	29. 8^{30} a	29. 3^{20} p	30. 8^{55} a	30. 3^{35} p	1. 9^{00} a	1. 3^{45} p	2. 8^{40} a	2. 3^{15} p	5. 10^{30} a	6. 8^{35} a
$2^1/_2$	—26	1	—16	2	5	10	40	31	43	41	54	38	49	— 8	40	84	66
5	—21	0	—20	12	3	7	40	36	37	45	48	35	56	— 9	38	88	70
10	—19	13	—32	12	11	22	34	34	41	36	52	29	27	—20	1	90	29
15	—31	11	—30	25	—20	29	— 4	5	9	— 1	16	6	— 5	—14	— 2	0	16
20	—33	— 1	—33	—18	—33	—15	—18	—22	— 7	—21	7	—23	— 2	—21	8	—17	0
25	—23	— 1	—35	—13	—36	—12	— 7	—23	— 7	—17	2	—19	0	— 9	0	— 6	10

(D.)

Meter	25. 7^{10} p	26. 7^{50} a	26. 6^{30} p	27. 6^{50} a	27. 5^{10} p	28. 6^{35} a	28. 4^{50} p	29. 6^{30} a	29. 4^{45} p	30. 6^{45} a	30. 5^{15} p	1. 6^{55} a	1. 5^{10} p	2. 6^{50} a
$2^1/_2$	—20	— 1	—11	0	—11	19	27	32	44	57	44	40	55	13
5	—14	— 1	—10	— 6	—14	7	25	36	43	61	53	42	50	13
10	—17	— 1	—17	— 6	—26	21	7	35	40	50	59	30	16	—24
15	—29	— 1	—11	15	—18	10	—19	— 3	— 6	13	13	15	—21	—36
20	— 27	— 19	—22	—18	—38	—10	—24	—20	— 7	—23	— 9	14	— 5	—34
25	—23	—18	—30	—14	—24	—17	—24	—23	— 7	—24	—12	14	— 5	—13

Meter	2. 4^{45} p	4. 6^{45} a	4. 10^{20} a	4. 11^{20} a	4. 12^{20} p	4. 1^{35} p	5. 6^{55} a	5. 7^{05} a	5. 8^{20} a	5. 1^{40} p	5. 3^{05} p	5. 4^{50} p	6. 6^{40} a
$2^1/_2$	37	64	54	64	63	62	94	95	96	55	52	55	70
5	40	70	59	61	63	61	102	104	109	45	43	49	67
10	23	60	58	51	55	59	80	81	82	5	36	26	32
15	— 5	58	48	30	37	22	— 3	— 5	— 1	19	28	3	18
20	10	48	22	3	28	1	26	26	25	— 4	— 8	— 8	2
25	22	50	18	— 8	10	10	13	12	2	— 4	— 8	— 8	6

Tabelle VII.

Nach Tab. IV berechnete Stromkomponenten der Hauptrichtungen an den Stationen A, B, C und D.

Station A.

Meter	25. 2^{00} p	25. 3^{45} p	26. 12^{25} p	26. 3^{15} p	27. 10^{45} a	27. 12^{10} p	27. 1^{50} p	28. 10^{38} a	28. 12^{06} p	28. 1^{40} p	29. 10^{45} a	29. 12^{20} p
$2^1/_2$	— 5	—27	— 8	— 3	21	29	42	10	25	44	28	30
5	0	—28	3	— 6	39	41	45	7	30	51	12	35
10	— 3	—25	22	3	46	44	48	10	28	49	2	40
15	14	—16	41	21	38	44	42	21	31	51	2	35
20	—22	—26	11	— 9	24	28	35	2	34	34	— 6	16
25	—24	—36	3	—14	13	6	29	— 9	30	28	—12	10
30	— 9	—36	10	—17	10	4	25	— 8	21	27	—21	4
35	— 2	—43	20	— 6	13	13	25	— 8	19	27	—27	2
40	4	—31	25	— 5	18	16	24	— 9	19	27	—24	— 2
45	3	—26	22	—15	27	18	16	— 1	16	28	—24	4
50	— 1	—15	17	—19	28	18	11	— 1	16	28	—12	4
55	— 1	..	..	..	28	16	8	— 6	11	22	—13	7
	($51^1/_2$ M.)				(53 M.)	(53 M.)	(53 M.)	($53^1/_2$ M.)	($53^1/_2$ M.)	($53^1/_2$ M.)	(53 M.)	(53 M.)

Meter	29. 1^{40} p	30. 11^{10} a	30. 12^{50} p	30. 2^{00} p	1. 11^{15} a	1. 12^{40} p	1. 2^{10} p	2. 10^{45} a	2. 12^{10} p	2. 1^{40} p	6. 10^{40} a	6. 12^{10} p
$2^1/_2$	41	32	69	76	14	16	17	—29	—18	— 5	46	48
5	46	29	59	77	20	25	21	—25	—17	— 4	44	43
10	49	7	36	65	34	33	16	—22	—13	— 1	37	42
15	49	— 1	30	43	2	13	12	—23	—16	—13	1	6
20	35	—20	19	35	—12	2	8	—31	—31	— 4	3	— 3
25	30	—22	13	29	—18	—12	—10	—48	—31	—11	16	— 6
30	19	—25	6	9	—27	—29	—21	—60	—30	—21	9	— 8
35	9	—31	—10	— 1	—34	—30	—20	—63	—34	—21	9	— 9
40	9	—33	— 3	— 1	—40	—30	—20	—64	—43	—23	6	—10
45	11	—34	— 5	—10	—38	—26	—19	—68	—39	—23	— 4	—19
50	8	—35	— 3	6	—36	—26	—18	—66	—33	—24	—11	—26
55	8	—34	0	16	—27	—25	—18	—64	—28	—23	—10	—26
	(53 M.)										(52 M.)	(52 M.)

Station B.

Meter	26. 4^{10} p	27. 2^{50} p	28. 2^{35} p	29. 9^{35} a	29. 2^{35} p	1. 10^{10} a	1. 3^{00} p	2. 9^{50} a	2. 2^{20} p	6. 9^{40} a
$2^1/_2$	— 5	54	67	31	58	59	63	10	26	20
5	0	49	48	33	67	60	69	12	21	7
10	18	45	60	36	61	31	52	1	23	—18
15	8	12	47	37	29	—34	33	—16	18	—25
	— 2	4	10	23	23	—10	15	—11	4	—40
	(16 M.)	(17 M.)	(18 M.)	(18 M.)	(18 M.)	(17 M.)	(18 M.)	(18 M.)	(18 M.)	(18 M.)

Station C.

Meter	25. 5^{08} p	26. 10^{15} a	26. 5^{00} p	27. 8^{50} a	27. 3^{40} p	28. 8^{25} a	28. 3^{20} p	29. 8^{30} a	29. 3^{20} p	30. 8^{55} a	30. 3^{35} p	1. 9^{00} a	1. 3^{45} p	2. 8^{40} a	2. 3^{15} p	5. 10^{30} a	6. 8^{35} a
$2^1/_2$	8	33	7	26	— 6	20	34	29	15	— 4	78	27	29	20	25	51	32
5	10	28	16	14	—11	26	44	25	12	—12	76	10	18	8	37	46	13
10	4	32	3	18	— 4	2	42	6	16	—19	67	—27	7	—14	29	36	6
15	— 6	9	— 4	10	—12	—11	— 4	—14	7	—28	30	—19	—12	—24	6	7	11
20	0	14	— 7	9	— 4	—12	— 8	—19	— 2	—25	22	—20	—12	—27	4	4	— 5
	..	(18 M.)	..	9	— 2	—14	— 4	—20	— 3	—19	..	—16	..	—19	8	..	— 5
				(22 M.)	(21 M.)	(24 M.)	(21 M.)	(24 M.)	(22 M.)	(22 M.)		(22 M.)		(23 M.)	(21 M.)		(23 M.)

Station D.

Meter	25. 7^{10} p	26. 7^{50} a	26. 6^{30} p	27. 6^{50} a	27. 5^{10} p	28. 6^{35} a	28. 4^{50} p	29. 6^{30} a	29. 4^{45} p	30. 6^{45} a	30. 5^{15} p	1. 6^{55} a	1. 5^{10} p	2. 6^{50} a
$2^1/_2$	20	17	18	19	2	2	19	29	32	27	38	25	33	32
5	16	19	13	20	8	9	20	20	24	14	17	18	21	14
10	10	4	13	..	1	— 4	10	10	7	9	24	24	27	7
15	— 4	— 6	— 6	— 7	9	— 2	10	6	20	24	31	4	13	— 4
20	— 9	—33	—20	—29	— 2	—15	15	7	29	— 8	38	21	13	6
25	..	—19	—21	—39	— 5	—20	17	6	28	— 8	37	21	13	2
30	..	— 2	—19	—36	— 8	—28	17	— 3	21	—10	33	17	7	2
35	..	— 3	— 9	—30	—11	—32	11	— 3	21	—10	29	16	10	..
		($33^1/_2$ M.)	(32. M)	(32 M.)	(31 M.)	(32 M.)	(31 M.)	(32 M.)	(32 M.)	($31^1/_2$ M.)	(31 M.)	(31 M.)	($31^1/_2$ M.)	

Meter	2. 4^{45} p	4. 6^{45} a	4. 10^{20} a	4. 11^{20} a	4. 12^{20} p	4. 1^{35} p	5. 6^{55} a	5. 7^{05} a	5. 8^{20} a	5. 1^{40} p	5. 3^{05} p	5. 4^{50} p	6. 6^{40} a
$2^1/_2$	29	51	55	58	42	28	45	51	63	56	49	49	30
5	43	48	48	44	32	32	34	45	50	38	—22	28	15
10	18	46	35	10	8	18	41	43	42	6	13	21	19
15	29	45	47	35	14	21	35	48	51	12	12	19	18
20	23	51	47	36	25	22	45	56	55	9	12	17	23
25	20	54	39	33	20	22	48	61	58	—19	—13	5	22
30	12	49	9	29	18	21	..	53	35	—16	—10	— 4	12
35	..	40	0	8	9	16	..	33	7	..	..	..	9
		(31 M.)	(32 M.)	(32 M.)	(32 M.)	(32 M.)		(32 M.)	(32 M.)				(31 M.)

500. 21/VII 25.

Bd. V, Nr. 2 A. C. Strubberg: Marking Experiments with cod at the Færoes. 24 Fig. 1916. 126 p. Kr. 4.00.

» V, » 3 A. C. Johansen: Marking Experiments with Sole (Solea vulgaris Quensel) and Turbot (Rhombus maximus L.) in the Kattegat and Baltic Waters. 4 Fig. 1916. 18 p. Kr. 0.50.

» V, » 4 Johs. Schmidt: On the early larval stages of the Fresh-Water Eels (Anguilla) and some other North Atlantic Murænoids. 4 Plates and 14 Fig. 1916. 20 p. Kr. 1.75.

» V, » 5 P. Jespersen: Contributions to the Life-History of the North Atlantic Halibut (Hippoglossus vulgaris Flem.) 1 Plate and 16 Fig. 1917. 32 p. Kr. 1.50.

» V, » 6 A. C. Strubberg: Marking Experiments with Plaice and Lemon Soles at the Færoes in 1910—12. 28 Fig. 1918. 64 p. Kr. 2.25.

» V, » 7 Johs. Schmidt: Stations in the Atlantic, etc. 1911—15. With two Charts and introductory remarks. 1919. 27 p. Kr. 1.50.

» V, » 8 A. C. Johansen: On the large spring-spawning Sea Herring (Clupea harengus L.) in the north-west European waters. 14 Fig. 1919. 56 p. Kr. 1.75.

» V, » 9 A. C. Johansen and Kirstine Smith: Investigations as to the effect of the restriction on fishing during the war on the plaice of the eastern North Sea. 10 Fig. 1919. 53 p. Kr. 1.75.

» VI, » 1 P. Jespersen: On the occurrence of the post-larval stages of the Herring and the »Lodde« (Clupea harengus L., and Mallotus villosus O. F. M.) at Iceland and the Færoes. 1920. 10 Fig. 24 p. Kr. 1.25.

» VI, » 2 Kirstine Smith: Danish Investigations of Plaice from the North Sea July 1919—July 1920. 1921. 2 Fig. 68 p. Kr. 4.75.

» VI, » 3 A. C. Johansen: On the Summer-spawning Herring (Clupea harengus L.) of Iceland. 1921. 4 Fig. 40 p.

» VI, » 4 A. C. Johansen: The Atlanto-Scandian Spring Herring spawning at the Faroes 1921. 11 p. Kr. 3.75.

» VI, » 5 J. P. Jacobsen and A. C. Johansen: On the Causes of the Fluctuations in the Yield of some of our Fisheries.
I. The Salmon and Sea Trout Fisheries. 1921. 11 Fig. 18 Tab. 48 p. Kr. 3.50.

» VI, » 6 Johs. Schmidt: Contributions to the Knowledge of the Young of the Sun-Fishes (*Mola* and *Ranzania*). 1921. 1 Pl. 15 Fig. 13 p. Kr. 1.50.

» VI, » 7 Erik M. Poulsen: On the Frequency and Distribution of *Crangon vulgaris*, *Carcinus mænas* and *Portunus holsatus* in the Danish coastal waters. 1922. 4 Fig. 2 Tab. 18 p. Kr. 1.65.

» VI, » 8 A. C. Johansen: On the Density of the Young Plaice Population in the eastern part of the North Sea and the Skagerak in pre war and in post war years. 1922. 10 Fig. 10 Tab. 31 p. Kr. 2.50.

» VI, » 9 J. P. Jacobsen and A. C. Johansen: On the Causes of the Fluctuations in the Yield of some of our Fisheries.
II. The Eel Fisheries. 1922. 20 Fig. 6 Tab. 32 p. Kr. 2.75.

» VII, » 1 A. C. Strubberg: Marking Experiments with Cod (Gadus callarias L.) in Danish Waters, 1905—1913. 1922. 17 Fig. 27 Tab. 60 p. Kr. 4.25.

» VII, » 2 Kirstine Smith: Investigations of Plaice from the Western Baltic June 1921—August 1922. 1923. 6 Fig. 14 Tab. 48 p. Kr. 3.50.

» VII, » 3 Bjarni Sæmundsson: On the Age and Growth of the Cod (Gadus callarias L.) in Icelandic Waters. 1923. 8 Fig. 35 p. Kr. 2.75.

Bd. VII, Nr. 4 Kirstine Smith: On the Plaice Population of the Horns Reef Area in the Autumn of 1922. 1923. 14 Fig. 78 p. Kr. 5.50.

» VII, » 5 A. C. Johansen: On the Summer- and Autumn-Spawning Herrings of the North Sea. 1924. 15 Fig. 119 p. Kr. 8.00.

» VII, » 6 P. L. Kramp: Fish eggs and larvæ collected in the Belt Sea in March 1922. 1924. 4 Fig. 19 p. Kr. 1.75.

» VII, » 7 Ad. S. Jensen: On the Fishery of the Greenlanders. 1925. 31 Fig. 1 Chart. 38 p. Kr. 3.00.

» VII, » 8 A. C. Johansen: On the Influence of the Currents upon the Frequency of the Mackerel in the Kattegat and adjacent parts of the Skagerak. 1925. 15 Fig. 23 p. Kr. 2.25.

Serie: Hydrografi.

Bd. I, Nr. 1 Martin Knudsen: On the organisation of the Danish hydrographic researches. 1904. 7 p.

» I, » 2 H. J. Hansen: Experimental determination of the relation between the freezing point of sea-water and its specific gravity at 0° C. 1904. 10 p.

» I, » 3 N. Bjerrum: On the determination of Chlorine in sea-water and examination of the accuracy with which Knudsen's pipette measures a volume of sea-water. 1904. 11 p. Kr. 1.25.

» I, » 4 J. N. Nielsen: Hydrography of the waters by the Faroe Islands and Iceland during the cruises of the Danish research steamer "Thor" in the summer 1903. 8 Plates. 1904. 29 p.

» I, » 5 Niels Bjerrum: On the determination of Oxygen in sea-water. 1904. 13 p. Kr. 3.50.

» I, » 6 Martin Knudsen: Contribution to the Hydrography of the North Atlantic Ocean. 21 Plates. 13 p. Kr. 5.75.

» I, » 7 J. N. Nielsen: Contributions to the Hydrography of the waters north of Iceland. 2 Plates 28 p.

» I, » 8 J. P. Jacobsen: Die Löslichkeit von Sauerstoff im Meerwasser durch Winklers Titriermethode bestimmt. 1905. 13 S. Kr. 2.00.

» I, » 9 J. N. Nielsen: Contribution to the Hydrography of the north-eastern part of the Atlantic Ocean. 3 Plates. 1907. 25 p. Kr. 1.75.

» I, » 10 J. P. Jacobsen: Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt. Bearbeitet nach hydrographischen Beobachtungen in dänischen Gewässern 1880—1907. 11 Tafeln. 1908. 23 S. Kr. 3.50.

» I, » 11 J. N. Nielsen: Contribution to the understanding of the currents in the northern part of the Atlantic Ocean. 1 Plate. 1908. 15 p. Kr. 0.75.

» I, » 12 J. P. Jacobsen: Der Sauerstoffgehalt des Meerwassers in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. 5 Tafeln. 1908. 23 S. Kr. 2.00.

» I, » 13 Kirstine Smith: Gezeitenstroeme bei den Feuerschiffen Vyl und Horns Rev. Mit 1 Textfiguren. 1910. 33 S. Kr. 0.75.

» I, » 14 J. P. Jacobsen: Gezeitenstroeme und resultierende Stroeme im Grossen Belt in verschiedenen Tiefen im Monat Juni 1909. Mit 7 Figuren im Text. 1910. 19 S. Kr. 0.75.

» II, » 1 Martin Knudsen: Danish hydrographical investigations at the Faroe Islands in the spring of 1910. 2 Plates. 1911. 17 p. Kr. 1.00.

» II, » 2 J. P. Jacobsen: Beitrag zur Hydrographie der dänischen Gewässer. 47 Tabellen, 17 Textfiguren, 14 Tafeln. 1913. 94 S. Kr. 6.50.

» II, » 3 J. P. Jacobsen: Strommessungen in der Tiefe in dänischen Gewässern in den Jahren 1909—1910 und 1911. Mittlere Werte des Stromes und Konstanten der Gezeitenbewegung. 1913. 43 S. Kr. 1.25.

Bd. II, Nr. 4 J. P. Jacobsen: Hydrographical investigations in Faeroe Waters in 1913. 15 Fig. 1915. 47 p. Kr. 1.50.
» II, » 5 J. P. Jacobsen: Contribution to the Hydrography of the Atlantic. 7 Fig. 8 diagrams. 1916. 24 p. Kr. 0.75.
» II, » 6 Th. P. Funder: Hydrographic investigations from the Danish School Ship "Viking" in the Southern Atlantic and Pacific in 1913—14. 1916. 28 p. Kr. 1.00.
» II, » 7 J. P. Jacobsen: Hydrographische Untersuchungen im Randers Fjord (Jylland). 1918. 46 S. Kr. 2.50.
» II, » 8 Current Measurements from Danish Lightships. 1923. 78 p. Kr. 5.50.

Serie: Plankton.

Bd. I, Nr. 1 Ove Paulsen: Plankton-Investigations in the waters round Iceland in 1903. 2 Maps. 1904. 41 p.
» I, » 2 C. H. Ostenfeld: On two new marine species of Heliozoa occurring in the Plankton of the North Sea and the Skager Rak. 1904. 5 p. Kr. 2.00.
» I, » 3 Ove Paulsen: On some Peridineæ and Plankton-Diatoms. 1905. 7 p. Kr. 0.25.
» I, » 4 Ove Paulsen: Studies on the biology of Calanus finmarchicus in the waters round Iceland. 3 Plates. 1906. 21 p. Kr. 1.75.
» I, » 5 Ove Paulsen: The Peridiniales of the Danish Waters 1907. 26 p. Kr. 0.75.
Bd. I, Nr. 6 C. H. Ostenfeld: On the immigration of Biddulphia sinensis Grev. and its occurrence in the North Sea during 1903—07 and on its use for the study of the direction and rate of flow of the currents. 4 Charts and 5 Text-Figures. 1908. 44 p. Kr. 2.50.
» I, » 7 Aug. Brinkmann: Vorkommen und Verbreitung einer Planktonturbellarie *Alaurina composita* Mecz. in dänischen Gewässern. 12 Figuren und 1 Karte. 1909. 15 S. Kr. 0.50.
» I, » 8 Ove Paulsen: Plankton investigations in the waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904. 9 Figures. 1909. 57 p. Kr. 1.75.
» I, » 9 Andreas Otterstrøm: Beobachtungen über die senkrechten Wanderungen des Mysisbestandes in der Ostsee bei Bornholm in den Sommermonaten 1906 und 1907. 1 Fig. 1910. 10 S. Kr. 0.25.
» I, » 10 C. H. Ostenfeld: A revision of the marine species of Chætoceras Ehbg. Sect. Simplicia Ostf. With 24 Figures in the text. 11 p.
» I, » 11 J. P. Jacobsen and Ove Paulsen: A new apparatus for measuring the volume of plankton samples by displacement. 6 p. 1912. Kr. 0.50.
» I, » 12 P. L. Kramp: Medusæ, Ctenophora and Chætognathi. From the Great Belt and the Kattegat in 1909. 1915. 20 p. Kr. 0.75.
» I, » 13 Ove Paulsen: Plankton and other biological investigations in the Sea around the Færoes in 1913. 6 Figures 1918. 27 p. Kr. 2.00.
» II, » 1 Gustawa Adler et P. Jespersen: Variations saisonnières chez quelques Copépodes planctoniques marins. 1920. 21 Figures. 39 Tab. 46 p. Kr. 3.00.

SKRIFTER UDGIVNE AF KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER

Nr. 1 Johs. Schmidt: Fiskeriundersøgelser ved Island og Færøerne i Sommeren 1903. 10 Tavler. 1904. VI + 148 S. Kr. 5.00. Udsolgt.
» 2 Martin Knudsen: Havets Naturlære. Hydrografi. Med særligt Hensyn til de danske Farvande. 10 Figurer, 4 Tavler. 1905. 41 S. Kr. 1.75. Udsolgt.
» 3 Johan Hjort og C. G. Joh. Petersen: Kort Oversigt over de internationale Fiskeriundersøgelsers Resultater med særligt Henblik paa norske og danske Forhold. 10 Tavler. 1905. 54 S. Kr. 3.50.
» 4 Martin Knudsen, C. G. Joh. Petersen, C. F. Drechsel, C. H. Ostenfeld: De internationale Havundersøgelser 1902—07. 1908. 28 S. Kr. 0.75.
» 5 Bjarni Sæmundsson: Oversigt over Islands Fiske med Oplysning om deres Forekomst, vigtigste biologiske Forhold og økonomiske Betydning. 1 Kort. 1909. 140 S. Kr. 2.25.
Nr. 6 Andreas Otterstrøm: Sildens Afhængighed af forskellige hydrografiske og meteorologiske Forhold i Store Bælt. 2 Textfigurer. 1910. 52 S. Kr. 1.00.
» 7 A. C. Johansen: Om Rødspætten og Rødspættefiskeriet i Beltfarvandet med nogle Bemærkninger om de øvrige Flynderarter og Flynderfiskerier i samme Farvand. 23 Tavler, 14 Textfigurer. 1912. 158 Sider. Kr. 3.00.
» 8 Johs. Schmidt: Danske Undersøgelser i Atlanterhavet og Middelhavet over Forskvandsaalens Biologi. 3 Tavler, 5 Textfigurer. 1912. 33 Sider. Kr. 1.50.
» 9 A. C. Johansen og J. Chr. Løfting: Om Fiskebestanden og Fiskeriet i Gudenaaens nedre Løb og Randers Fjord. — With an English Resumé. 4 Tavler. 42 Textfigurer. 1919. 169 Sider. Kr. 3.75.